



ANNUAIRE

GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

Saint-Amand (Cher). — Imprimerie DESTENAY.

ANNUAIRE

GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

REVUE DE

GÉOLOGIE & PALÉONTOLOGIE

DIRIGÉE PAR

Dr L. CAREZ
Pour la partie Géologique

H. DOUVILLÉ
Pour la partie Paléontologique

AVEC LE CONCOURS

De nombreux Géologues Français et Étrangers

PUBLIÉ

PAR LE Dr DAGINCOURT

TOME III

PARIS
COMPTOIR GÉOLOGIQUE DE PARIS
15, RUE DE TOURNON, 15

1887

AVANT-PROPOS

*En présentant à nos lecteurs ce troisième volume de l'*ANNUAIRE GÉOLOGIQUE UNIVERSEL, *nous sommes heureux d'avoir pu tenir les engagements que nous avions contractés dans la préface du second volume et de leur offrir une Revue des travaux géologiques et paléontologiques parus dans l'année 1886.*

Nous devons ce résultat à MM. Douvillé et Carez qui ont bien voulu prendre la direction des deux parties Paléontologique *et* Géologique *de l'ouvrage et à leurs éminents collaborateurs dont la plupart nous avaient déjà prêté leur gracieux concours pour nos volumes précédents. Qu'il nous soit permis de leur adresser ici tous nos remerciments.*

Nous continuerons, dans les volumes suivants, cette Revue de Géologie et Paléontologie *qui, sans nul doute, sera bien accueillie des géologues et trouvera sa place à côté des Revues étrangères. La liste des géologues, la Revue des musées et les Renseignements divers que nous avons publiés dans les 2 premiers volumes donneront lieu à de nouvelles éditions qui paraîtront en fascicules séparés de la Revue quand nous aurons réuni assez de documents nouveaux pour les rectifier ou les augmenter.*

Beaucoup de Sociétés et de Publications periodiques françaises et étrangères ont accepté l'échange avec l'Annuaire; nous pensons que leur nombre s'augmentera avec l'importance croissante de notre publication, car c'est pour nos collaborateurs, ainsi que tous les dons de livres et brochures que les auteurs veulent bien nous adresser, une précieuse source de renseignements.

L'apparition de ce volume a été retardée par plusieurs causes indépendantes de notre volonté, mais nous espérons que le Tome IV contenant la Revue des travaux publiés en 1887, paraîtra dans le courant de l'année 1888.

Dr DAGINCOURT.

1re PARTIE

GÉOLOGIE

Dirigée par le Dr L. CAREZ





TABLE DES MATIÈRES

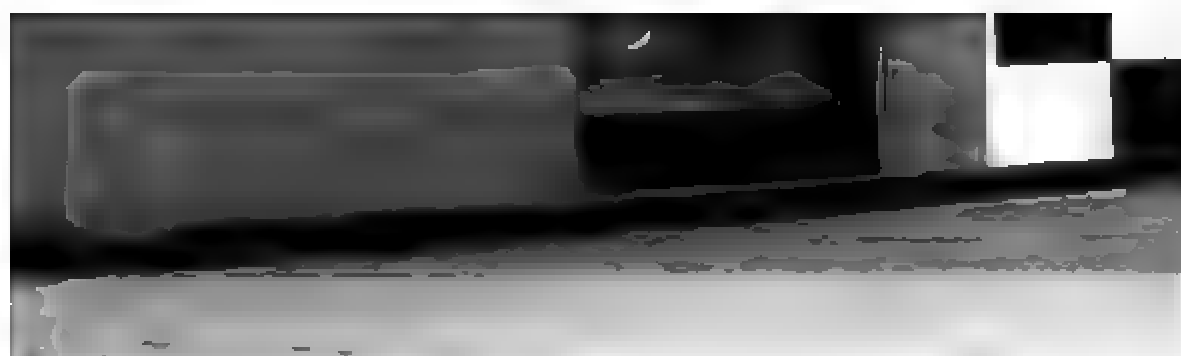
—

Partie Géologique

—

[redacted]

[redacted]



ERRATA

Page 2, *ligne* 11, *au lieu de* aud, *lisez* and.
— 3, le N° 59 a paru en 1884.
— 5, *ligne* 22, *après* Mitwirkung, *ajouter* der Verwitterung.
— 5 — 42, *ajouter* Voir aussi Bull. Soc. Vaud. Sc. nat., 1886, p. 125.
— 8, N° 152, *ajouter* Voir aussi le N° 188.
— 9, Le N° 175 aurait dû être placé p. 12, sous la rubrique *Mers et rivages*.
— 11, *ligne* 5ᵉ av.-dern. Soc., *lisez* Sc.
— 15 — 2, *au lieu de* vol. 20, — vol. 30.
— 15 — 3 — vol. 21, — vol. 31.
— 15, N° 298, *ajouter* Voir aussi N° 219.
— 15, *ligne* 5ᵉ av.-dern. Treignisse, — Ereignisse
— 25 — 28 — Haushofer — Hanshofer.
— 42 — 39 — **Girardot, A** — **Girardot, Dr Albert**
— 42 — 41 — **Girardot, A** — **Girardot, Abel**
— 55 — 18 — 017 — 1017
— 56 — 4ᵉ av.-dern. MM. Mourlon — M. M. Mourlon.
— 66, *titre* — ROCHES ÉRUPTIVES — ROCHES.
— 67, Le N° 1176 aurait dû être placé aux Généralités, p. 1.
— 67, Le N° 1178 aurait dû être placé sous la rubrique : Cours d'eau, etc., p. 4.
— 67 — 5ᵉ av.-dern. ther paallel *lisez* the parallel

Page	73, *ligne* 13,	*au lieu de*	whith	*lisez* with
—	73 — 27	—	Hintshire	— Flintshire.
—	75, Supprimer le N° 1317.			
—	77, Le N° 1337 aurait dû être placé p. 27, après le N° 556.			
—	77, *ligne* 25,	*au lieu de*	**Hughes J. Mckenny**	*lisez* **Hughes T. Mckenny**
—	78 — dernière	—	volcanif	— volcanic
—	81 — 24	—	Archie	— Archiv.
—	90, Supprimer le N° 1468.			
—	90, *ligne* 17,	*au lieu de*	4470,	*lisez* 1470
—	91, Supprimer le N° 1482.			
—	92, *ligne* 17,	*au lieu de*	**Sakoloff,**	*lisez* **Sokoloff**
—	92 — 23	—	**Schaforsik**	— **Schafarzik**
—	92 — 30	—	Kielce-Sandonur	— Kielce-Sandomir
—	93 — 6e av.-dern.		N° 2	— N° 11
—	94 — 5	—	**Sakoloff**	— **Sokoloff**
—	94 — 5	—	L'article 1513 traite du Jurassique; il ne doit pas figurer dans ce chapitre.	
—	96 — 10	—	**Semiradski**	*lisez* **Siemiradski**
—	96 — 11	—	Zullin	— Lublin.
—	96 — 3e av.-dern.		**Otto Dr N.**	— **Witt, Dr N. Otto.**
—	99 — 25	—	Mecklemburg	— Mecklenburgs
—	99 — 3e av.-dern.		linkain	— linken
—	105 — 31	—	kentniss	— kenntniss
—	109 — 5	—	Landes	— Sandes
—	110 — 7	—	Sugana	— Suzana
—	114, Les Nos 1736 et 1737 auraient dû être placés aux généralités, p. 3, entre les Nos 41 et 42.			
—	118, Les publications relatives à la Galicie ont été placées dans ce chapitre.			
—	118, *ligne* 2,	*au lieu de*	bisottság	*lisez* bizottság
—	118 — 2	—	plentése	— jelentése
—	118 — 3	—	üvyèben	— ügyèben
—	118 — 10	—	Petrozseng	— Petrozseny
—	118 — 14	—	Ozvos	— Orvos
—	118 — 17	—	Tsil-Vajdeji	— Zsil-Vajedj

Page	118,	*ligne* 17,	*au lieu de*	aszfaltgzerü	*lisez*	aszfaltszerü
—	118	— 17	—	arvanytani	—	asvanytani
—	118	— 18	—	virsgálata	—	vizgálata
—	118	— 18	—	természettvd	—	természettud
—	118	— 19	—	Tsil-Vajdej	—	Zsil-Vajdej
—	118	— 21	—	Igargatósági	—	Igazgatósági
—	118	— 21	—	intéret	—	intézet
—	118	— 22	—	jenlenteje	—	jelentése
—	118	— 6e av.-dern.		Antoustollner	—	Antonistollner
—	118	— 2e av.-dern.		**Hilbner**	—	**Hilber**
—	119	— 18	—	Szörémymegye	—	Szörenymegye
—	119	— 18	—	ter	—	ben
—	119	— 25	—	Termétzetrajzi	—	Természetrajzi
—	119	— 41	—	bucrecsi	—	bucsecsi
—	120	— 9	—	tözegekröl	—	tözegegröl
—	120	— 12	—	Közleményck	—	Közlemények
—	120	— 13	—	laboratoriummátol	—	laboratoriummából
—	120	— 13	—	Köztöny	—	Közlöny
—	120	— 31	—	arkösemberre	—	azkösemberre
—	120	— 32	—	leleteinck	—	leleteinek
—	120	— 32	—	Kimutatásáhuz	—	Kimutatásához
—	120	— 35	—	Közleményck	—	Közlemenyek
—	121	— 10	—	**Pahffy**	—	**Pallffy**
—	121	— 14	—	Tehér-Körös	—	Fehér-Körös
—	121	— 7e av.-dern.		**Szajnoche**	—	**Szajnocha**
—	123	— 3e av.-dern.		**Partsch's I.**	—	**Partsch J.**
—	124	— 6	—	altberishmte	—	altberühmte

Page 125, Le N° 1866 aurait dû être placé aux Généralités, p. 1, entre les N°s 7 et 8.

— 131, Le N° 1958 ne se rapporte pas à l'Italie, mais aux Etats-Unis.

—	139, *ligne*	15, *au lieu de*	boliste,	*lisez*	oolite
—	146	— 9 —	Gebel-Ersass	—	Djebel-Ersass
—	148	— 24 —	cent	—	récent
—	155	— 16, *supprimer*	1254		
—	158, *ligne*	19, *au lieu de*	Wiloni,	—	Wiloui
—	159	— 12, 19, 20, 48, 49	Wiloni *ou* Viloni	—	Wiloui
—	161	— 1, *au lieu de*	2349	—	2349 bis
—	163	— 2 (titre)	Malasie	—	Malaisie
—	169	— 16 (titre)	Ills	—	Iles
—	176	— 5e av.-dern.	Prov.	—	Prof.
—	178	— 19 —	Pennsylviana	—	Pennsylvania
—	181	— 9 —	**Luin**	—	**Linn**
—	186	— 4 —	neighburhood	—	neighbourhood
—	187	— av.-dernière	Goldgewinnug	—	Goldgewinnung
—	188	— 12 —	Minuig	—	Mining
—	190	— 35 —	histoi	—	histoire
—	200	— dernière —	*Weltheimianum*	—	*Veltheimianum*
—	206	— 34 —	il en soit de même	—	il n'en soit de même
—	208	— 1 —	2343	—	2344
—	208	— 28 —	inférieur	—	supérieur
—	208	— 28 —	rencontrent	—	rencontre
—	214, *colonne Idaho,*		Meehoceras	—	Meekoceras
—	229, *ligne*	25 —	*Costidiocus*	—	*Costidiscus*
—	256	— 29 —	MM J. ourdy	—	MM. Jourdy
—	259	— 17 *ajouter* **Hanovre.**			
—	262	— 26 *au lieu de*	Sew.	*lisez*	Sow.
—	264	— 8 —	Lias et Qu.	—	Lias α Qu.

Page	*ligne*	*au lieu de*	*lisez*
280,	4,	uue,	une
— 284	— 13	— **Zahrwoski**	— **Zakrzewski**
— 299	— 10	— pris	— prises
— 302	— 14	— lcs	— les
— 303	— 18	— 814, 816, 799	— 824, 826, 809.
— 319	— 6	— permettent	— permet
— 321	— 31	— Decham	— Dereham
— 322	— 6, 26, 37	— Decham	— Dereham
— 331	— 24 et 32	— Hautrange	— Hautrages
— 337	— 19	— graduellemeut	— graduellement
— 338	— 1	— CRAIE A EBL. PLENUS	— CRAIE A BEL. PLENUS
— 343	— 22	— Am.	— Ann.
— 372	— 13	— 1843	— 1842
— 375	— 6	— 2349	— 2349 bis
— 415	— 28	— 1140	— 1340
— 469	— 26	— Priarial	— Prairial
— 516	— 24	— oôte	— côte
— 520	— 29	— attitude	— altitude
— 552	— 5	— parralléles	— parallèles
— 572	— 30	— charbonneeuses	— charbonneuses
— 576	— 19	— considéré	— considérés
— 577	— 29	— provinee	— province
— 624	— dernière	— for	— fort
— 646	— 12, 13	— *Aninikie*	— *Animikie*
— 650	— 31	— receuilli	— recueilli
— 652	— 15	— venu	— venue
— 667	— 28	— quelque	— quelques
— 682	— 36	— les	— des
— 683	— 23	— p. 249	— (p. 249)
— 699	— 8	— justifiées	— justifiée

Page 705,	*ligne* 4ᵉ av.-dern.		; (108)	*lisez* (108) ;
— 705	— 23	—	qui, occupent	— qui occupent
— 706	— 16,	*au lieu de*	l'altitude croissante des traînées de débris le long des rives que les vagues ou les courants accumulaient	
		lisez	l'altitude croissante des traînées de débris que les vagues ou les courants accumulaient le long des rives.	
— 707	— 14,	*au lieu de*	: (p. 158-169),	*lisez* (p. 158-169) :
— 707	— 33	—	lacustres,	— lacustres :
— 708	— 6	—	par précipitation qui	par précipitation, qui
— 708	— 10	—	lacustre,	— lacustre ;
— 708	— 29	—	ajouter des virgules après *sels* et *lacs*.	
— 708	— 34	—	effacer la virgule après *lacs d'eau douce*.	
— 708	— 35	—	ajouter une virgule après *fermées*.	
— 708	— 3ᵉ av.-dern.		ses	— ces
— 708	— 3ᵉ av.-dern.		(Chap. VI).	— (Chap. VI),
— 708	— 2ᵉ av.-dern.	*lisez*	à en juger par leur distribution, le Lahontan devait être	
— 709	— 14,	*au lieu de*	: expansion,	*lisez* extension
— 710	— 2,	*lisez*	survenues postérieurement à la disparition du lac :	
— 710	— 25,	*au lieu de*	aussi de son livre	*lisez* aussi son livre
— 710	— 28	—	phénoménes	— phénomènes
— 711	— 6	—	dû être été prépondérant	— dû être prépondérant

Page 711,	*ligne* 16,	*au lieu de* Mississipi	*lisez* Mississippi
— 711	— 20	— Crétacé :)	— Crétacé) :
— 711	— 35	— *métamorphique*	— *métamorphiques*
— 712	— 3	— trapéennes	— trappéennes
— 712	— 24	— proportionnel	— proportionnelle
— 712	— 25	— :	— .
— 715	— 29, effacer la virgule après *mer*		
— 716	— 8,	*au lieu de* Greesse	*lisez* Green
— 717	— 2e av.-dern.	plissées	— plissés
— 718	— 12	— figuré	— figure
— 718	— 19	— de	— des
— 718	— 22, effacer la virgule après *houille.*		
— 719	— 34, effacer la parenthèse après *Calcifère*		
— 720	— 2, effacer cha-		
— 720	— 2e av.-dern. effacer la virgule après *faille*		
— 720	— dernière, ajouter une virgule après *faille*		
— 723	— 14, ajouter une virgule après *précède*		
— 723	— 16,	*au lieu de* eflectué	*lisez* effectué
— 723	— 29	— du phénomène	— des phénomènes
— 723	— 30	— manifesté	— manifestés
— 725	— 6e av.-dern.	principale	— principales
— 726	— 6	— comté Lancaster	— comté de Lancaster
— 726	— 26	— les calcaires précédents	— des calcaires précédents,
— 726	— 28	— recouvert	— recouverts
— 728	— 6	— .	— ;
— 728	— 25	— I	— II
— 728	— 35	— Frank, A. Hill	— Frank A. Hill
— 729	— 23	— *dn*	— *du*

—	729	—	3e av.-dern.		Cumberland, et York	—	Cumberland et York
—	730	—	8	—	Bellin	—	Billin
—	730	—	34	—	levées	—	levés
—	733	—	8	—	qui découpent les	—	qui les découpent
—	733	—	31	—	*Barres*	—	*Barren*
—	734	—	2	—	*Mauk*	—	*Mauch*
—	734	—	14	—	exquise,	—	esquisse
—	734	—	34 et 35	—	*Introduction Annual Report*	—	*Annual Report. Introduction*,
—	735	—	5	—	caractérisée	—	caractérisé
—	735	—	30	—	altératin	—	altération
—	736	—	11, ajouter une virgule après *plusieurs*				
—	736	—	15, ajouter un trait — avant *M. Lewis*				
—	738	—	17, *au lieu de* lever			*lisez*	levé
—	749	—	2	—	100th, Mérid.,	—	100th Mérid.,
—	755	—	9 et 10	—	s'adjoindrer	—	s'adjoindre

PRINCIPALES ABRÉVIATIONS DE L'INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

B. S. G. F. = Bulletin de la Société géologique de France.
Geol. Mag. = Geological Magazine.
Q.J. G. S. = Quarterly Journal of the Geological Society of London.
Z. D. G. G. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Berlin.

Amer. Journ. = American Journal of Science, Newhaven.
Amer. Nat. = American Naturalist, Philadelphia.

N. B. — La plupart des travaux relatifs à la Russie, sont rédigés en langue russe, bien que leur titre ait été donné en français dans l'*Index*.



INTRODUCTION

—

Depuis que la *Revue de Géologie* de MM. Delesse et de Lapparent a cessé de paraître, c'est-à-dire depuis tantôt dix ans, il n'existe plus en France aucun recueil destiné à faire connaître les découvertes faites en géologie, soit dans notre pays, soit à l'étranger ; et pourtant le nombre toujours croissant des publications scientifiques rend un travail de ce genre de plus en plus utile.

Aussi l'idée de M. Dagincourt d'insérer dans son Annuaire une Revue de géologie, nous a-t-elle paru excellente et c'est avec empressement que nous avons accepté de prendre la direction de ce travail, et de lui donner une certaine unité, toujours difficile à obtenir dans les œuvres collectives.

Il n'a pas été possible de trouver, aussi rapidement qu'il aurait fallu, le nombre de collaborateurs nécessaire ; aussi la Revue présentera-t-elle encore cette année quelques lacunes qui seront comblées dans le volume suivant. Néanmoins, grâce au zèle et à la compétence des géologues qui ont bien voulu nous prêter leur concours, nous pouvons offrir aujourd'hui un travail d'un grand intérêt et d'une utilité incontestable. Préoccupés surtout de rendre notre recueil d'un usage facile, nous avons séparé complétement les indications bibliographiques de l'exposé des progrès réalisés pendant l'année ; on trouvera donc au commencement du volume un *Index bibliographique* contenant plus de 2800 numéros, répartis dans un grand nombre de chapitres ; après avoir énuméré les ouvrages généraux, qui ne se rapportent pas spécialement à une région déterminée, nous

avons classé géographiquement les travaux qui sont parvenus à notre connaissance, d'après les pays auquels ils se rapportent et non pas comme on le fait souvent, d'après leur lieu d'origine ; en outre, lorsque le nombre des publications relatives à un pays est considérable, nous les avons divisées suivant les terrains dont elles traitent.

Cet Index est l'œuvre commune de tous les collaborateurs qui ont envoyé l'indication des travaux relatifs à la partie dont ils s'occupaient spécialement ; M. L. Carez a coordonné tous ces renseignements et les a classés systématiquement. Les Généralités sont principalement dues à M. Emm. de Margerie, la France à M. L. Carez, la Belgique et les Pays-Bas à MM. Rutot et Van den Broeck, la Grande-Bretagne à M. Topley, la Scandinavie à M. Olof Holst, la Russie à M. A. Pavlow, l'Allemagne et l'Autriche à M. Em. Haug, la Hongrie à M. Pethö, la presqu'île des Balkans à M. Zugovic, l'Italie à M. Zezi, la Suisse à M. Em. Haug, l'Espagne et le Portugal à M. P. Choffat, et les contrées hors d'Europe à M. Emm. de Margerie.

La Revue proprement dite comprend une partie stratigraphique et une partie régionale. La première devrait commencer par l'étude des schistes cristallins puis des terrains sédimentaires les plus anciens ; malheureusement, les géologues sur lesquels nous comptions pour ce travail, n'ayant pu répondre à notre désir, il ne nous a pas été possible d'obtenir à temps l'exposé des recherches relatives à ces termes les plus anciens de la série.

C'est donc, cette année, par le système permo-carbonifère que nous débutons. Le résumé relatif à ce terrain est dû à M. J. Bergeron, qui s'occupe particulièrement depuis plusieurs années de l'étude des terrains primaires. D'ailleurs chacun des chapitres de la Revue a été traité par un spécialiste ; le Trias par M. Em. Haug, le Jurassique par M. P. Choffat, le Crétacé par M. W. Kilian, le Tertiaire par M. L. Carez, et enfin le Quaternaire par M. G. Dollfus.

La partie régionale qui vient ensuite, comprend des articles sur la France, par M. L. Carez, sur l'Islande par M. Emm. de Margerie, sur la Scandinavie, sur la Russie par

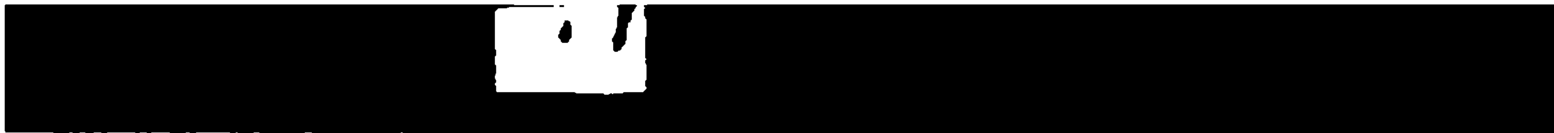
M. A. Pavlow, sur l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse, par M. Em. Haug, sur la presqu'île des Balkans par M. Zugovic et enfin sur l'Espagne et le Portugal par M. P. Choffat. Les manuscrits relatifs à la Grande-Bretagne, la Belgique et les Pays-Bas, la Hongrie et l'Italie ne nous sont pas parvenus à temps pour être insérés cette année, mais des géologues de ces divers pays nous ont promis de faire, pour le prochain volume, un résumé comprenant les travaux des deux années 1886 et 1887.

Parmi les pays hors d'Europe, l'Afrique du Nord a été traitée par M. A. Peron, l'Asie et l'Amérique par M. Emm. de Margerie ; l'année prochaine, notre zélé collaborateur s'occupera plus spécialement de l'Asie et de l'Océanie.

Ce n'est pas à nous qu'il appartient d'insister sur la valeur des articles dus à la plume de géologues aussi autorisés ; notre rôle se borne à présenter avec confiance à nos confrères, ce premier essai d'une Revue destinée, nous l'espérons, à être continuée pendant de longues années.

Paris, 30 Décembre 1887.

Dr L. CAREZ.



INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1886 (1)

GÉNÉRALITÉS

OUVRAGES GÉNÉRAUX

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

1. **Berghaus'** Physikalischer Atlas. Vollständig neu bearbeitet und unter Mitwirkung von Dr. O. Drude, Dr. G. Gerland, Dr. J. Hann, Dr. G. Hartlaub und Dr. W. Marshall, Dr. G. Neumayr, Dr. K. v. Zittel herausgegeben von Prof. Dr. Hermann Berghaus, in-fol., Gotha. Livr. 1 à 8 (sur 25), de 3 cartes chaque.
2. **Bisching, A.** — Mineralogie und Geologie, gr. in-8, 8-66 p., Vienne.
3. **Bliss, Richard.** — Index of Maps, in the Publications of the Geological Society of London, 1811-1885. (Bulletin Boston public Library, tome 7, nº 1).
4. **Bluik.** — Onze Aarde. Handboek der natuurkundige aardrijkskunde, met atlas. Groningen, 1885.
5. **Bouant, E.** — La terre et l'eau. (Bull. Soc. Géogr. Lille, 5, p. 156).
6. **Bourgeat, abbé.** — Abrégé de géologie, in-18, 152 p., 1 carte géol. de la France. Paris.
7. **Branner, John C.** — Coloring geological maps. 1 p. (Science, vol. 8, p. 455).
8. **Crew, Benjamin J.** — A Practical Treatise on Petroleum : comprising its origin, geology, geographical distribution, history, chemistry, mining, technology, uses and transportation, etc. in-8, 508 p. fig. 2 pl. London-Philadelphia, 1887.
9. **Crosby, W. O.** — Common Minerals and Rocks, in-18, 205 p. Boston (Guides for science teaching, no. 12.)
10. **Dana, J. D.** — On some general Terms applied to metamorphism, and to the porphyritic Structure of Rocks, 4 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32 p. 62).
11. **Davies, D. C.**— A Treatise on metalliferous minerals and Mining, 3d Ed. carefully revised, in-8, 438 p.
12. **Dechen, H. von.** — Von Richthofen's Führer für Forschungsreisende, 22 p.(Verhandl. Nat. Ver. Bonn, 43 Jahrg. Sitzungsber., p. 69).
13. **Ducarne, V.** — Essai d'une géographie physique, in-8, 408 p. Bruxelles.

(1) Tous les ouvrages sans date se rapportent à l'année 1886.

14. **Fallot, E.** — Cours de géologie ; le passé de la géologie, son avenir, 11 p. (Journ. d'hist. nat. de Bordeaux et du Sud-Ouest, cinquième année, p. 2.)
15. **Frazer, Persifor.**— Colouring Geological Maps. 1 p. (Science, vol. 8, p. 413).
16. **Geikie, A.** — Class-book of Geology, in-18, xviii-516 p. Londres.
17. **Geikie, James.** — Outlines of geology, in-18, 424 p. Londres.
18. **Hann, J. F., V. Hochstetter und A. Pokorny.** — Allgemeine Erdkunde, astronomische und physikalische Geographie, Geologie und Biologie, 4 Aufl. in-8, xiv-767 p. Leipzig.
19. **Heilprin, Angelo.** — The geographical and geological distribution of Animals, in-12, 435 p. New-York, D. Appleton et c. (Internat. Scientif. series, vol. 57).
20. **Herrick, C., L.** — A compend of laboratory manipulation, chap. I. Lithological manipulation, accompanied by a condensed translation of Eugen Hussak's tables for the determination of rockforming minerals (Bull. Scient. Laborat. Denison Univ. Granville, Ohio, vol. 1).
21. **Hibsch, J. E.** — Geologie für Land-und Forstwirthe, in-8o, Tetschen, 1885.
22. **Hölzels** geographische Charakterbilder für Schule und Haus, in-fo, 30 pl. et texte in-8, Vienne, 1881-1886.
23. **Hörnes.** — Manuel de paléontologie, traduit de l'allemand par Dollo, in-8o, troisième et quatrième fascicules, 320 p. Paris, chez Savy.
24. **Inostranzeff, A.** — La Géologie. Cours général professé à l'Université de Saint-Pétersbourg. I. Géologie dynamique, pétrographie et stratigraphie, xii-494 p. (en russe). Saint-Pétersbourg. 1885.
25. **Issel, A.** — Proposta relativa ad una riforma da introdursi nella nomenclatura litologica, 3 p. (Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat. Processi Verbali vol. 5, p. 32, 1885).
26. **Jukes-Browne, A. J.** — The Student's Handbook of Historical Geology. (Bohn's Scientific Library). Londres, G. Bell and Sons.
27. **Kalkowsky, E.** Elemente der Lithologie, in-8, Heidelberg.
28. **Kenngott, von Lasaulx, Rolle und Hœrnes.** — Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie und Paleontologie. IIIer Bd. P-Z, in-8, Breslau, Ed. Trewendt, 1887.
29. **Kirchoff, A.** — Länderkunde des Erdteils Europa, herausgegeben unter fachmännischer Mitwirkung von. — 1er theil, 1e abth., in-4, 432 p. 42 pl. et cartes, fig. Prague-Leipzig, 1887.
30. **Klebs, R.** — Der dritte Internationale geologen congress zu Berlin. Leipzig, gr. in-4.
31. **Köhler, G.** — Die Störungen der Gänge, Flötze und Lager, in-8o 36 p., 55 fig. Leipzig.
32. **Lapparent, A. de.** — Abrégé de géologie, in-18. vii-348 p. 1 carte géol. de la France. Paris.
33. **Lapparent, A. de, et Fritel, P.** — Fossiles caractéristiques des terrains sédimentaires, deuxième fasc. fossiles tertiaires, in-4o, 12 pl. Paris, chez Savy.
34. **Lasaulx, von.** — Notice nécrologique sur M. — et liste de ses principales publications, par M. Fouqué. (Bull. Soc. fr. de Minéralogie, tome 9, 1886, p. 32).
35. **Leicher, C.** — Orometrie des Harzes, in-8, 52 p. 5 pl. Halle.

36. **Luigg, Ferd.** — Erdprofil der Zone von 31° bis 65° N. Br. im Massverhältniss 1 : 1 Million, in-f. Munich.

37. **Marinelli, G.** — La Terra, trattato popolare di geografia universale. Vol. 1, LIII-922 p., vol. 2, XXXVII-386 p. Milan, 1885-86.

38. **Meneghini, G.** — Lezioni di Geografia fisica, 1885-86, in-8, 100 p. Pise.

39. **Murray, John.** — The Exploration of the Antarctic Regions, 22 p. 1 carte (Scottish Geogr. Mag. vol. 2, p. 527).

40. **Neumann, L.** — Orometrie des Schwarzwaldes, 50 p. 1 pl. 1 carte (Geogr. Abhandlungen, hersgegb. v. A. Penck, I, 2). Vienne.

41. **Neumayr, M.** — Erdgeschichte. I. Bd : Allgemeine Geologie. gr. in-8, XII-654 p., 334 fig. 17 pl. Leipzig.

42. **Ommaney, Sir Erasmus.** — Antarctic Research. (Report Brit. Assoc. Aberdeen Meeting, 1885 (1886), p. 1132).

43. **Penck, A.** — Das Verhältniss des Land-und Wasser-Areales auf der Erdoberfläche, 15 p. (Mitth. K. K. geogr. ges. Wien, 1886, p. 193).

44. **Prestwich, J.** — Geology, chemical, physical and stratigraphical. vol. I, gr. in-8, XXIV-478 p., 218 fig. 6 pl. Oxford.

45. **Reiter.** — Der Entwickelungsgang der Wissenschaften von der Erde. Freiburg i Br.

46. **Ricchieri, G.** — Sulle formule orometriche proposte dal generale C. Sonklar (Bol. Soc. Geogr. Ital., 11, p. 863).

47. **Richthofen, F. von.** — Führer für Forschungsreisende, in-8, XII-746 p., 111 fig. Berlin.

48. **Riva Palazzi, G.** — La Geologia e gli studi geografici. (Boll. Soc. Geol. Ital. 4).

49. **Rosemont, de Chambrun de.** — Essai d'un commentaire scientifique de la Genèse, in-8, 526 p., Paris, chez Lévy.

50. **Rosenbusch, H.** — Mikroskopische Physiographie der massigen-Gesteine I. Abth. 2te gänzlich umgearbeitete Auflage, in-8, 416 p. Stuttgart, 1886. (Mikroskopische Physiogr. der Mineralien u. Gesteine IIer Bd, 1 Abth.)

51. **Schneider, Dr O.** — Ueber Schärfere Begrenzung geographischer Begriffe. (Verhandl. 6ten. Deutsch. geogr. tags Dresden, 1886, p. 185).

52. **Shaler, N. S., Davis, W. M. and Harris, T. W.** — Illustrations of geology and geography, consisting of 20 photographs (15×20 inches) and 20 colored plaster models (7×5×2 inches). Boston, Mass. D. C. Heath and Co. 1886.

53. **Stefani, C. de.** — La superficie della terra, in-16, 102 p. Florence. (Picc. Biblioteca del Popolo Ital. num. 7).

54. **Sterry Hunt, T.** — Mineral physiology and physiography, in-8, 710 p. Boston, S. E. Cassino.

55. **Timmerman, J. de C. A.** — Over den omvang der natuurkundige aardrijkskunde (Tijdschr. van het Nederl. aardrijksk. Genootsch. (2) vol. 3, p. 374).

56. **Umlauft.** — Die Alpen, gr. in-8. Vienne.

57. **Vélain, Ch.** — Conférences de géologie, deuxième partie. Pétrographie, 8 pl. autographiées et texte.

58. — La géologie et la géographie, 14 p. (Revue scientifique, troisième série, sixième année, deuxième semestre, p. 769).

59. **Vilanova y Piera J.** — Ensayo de Diccionario geografico geologico, in-8, 216 p. Madrid.

60. **Wheeler, Captain Geo. M.** — Report upon the 3d International geographical Congress and Exhibition at Venice, Italy, 1881, accompanied by data concerning the principal government Land and marine Surveys of the world, in-4, 586 p. 11 pl. Washington, War Dept. Corps of Engineers, U. S. Army, 1885.
61. **White, C. A.** — The application of Biology to geological History, in-8. Washington, 1885.
62. **Williams, G.-H.** — Modern petrography, in-18, 35 p. Boston.
63. **Williams, S. G.** — Applied Geology. New-York, in-12, 386 p.
64. **Winchell, A.** — Geological Studies, or Elements of Geology for High Schools, Colleges, normal and other Schools, in-12, 514 p., 367 fig. Chicago, S. C. Griggs et Co.
65. — Walks and talks in the geological field. New-York.
66. **Woeikoff, A.** — Die Klimate der Erde. Nach dem Russischen vom Verfasser besorgte, bedeutend veränderte deutsche Bearbeitung, 2 vol. in-8, I, 396 p., II, xxiii-422 p. Iena, 1887.

COURS D'EAU, LACS

AGENTS ATMOSPHÉRIQUES

67. **Bailey, L. W.** — The deepest fresh-water lake in America, 2 p. (Science, vol. 8, p. 412.)
68. **Bayberger, F.** — Ueber Dünen, 9-5 p. (Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik, vol. 8, p. 6, 74).
69. **Békétov, A.** — Les steppes de la Russie méridionale comparées avec celles de la Hongrie et de l'Espagne (en russe), Trav. Soc. Nat. Saint-Péterb. vol. 16, livr. 2, p. 46-48, 1885.
70. **Böhm, A.** — Die Hochseen der Ostalpen, 23 p. 3 tabl. 1 pl. (Mitteil. K. K. Geogr. Ges. Wien, vol. 29, p. 625.)
71. **Bouquet de la Grye.** — Amélioration de la barre du Sénégal, 3 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. Tome 102, p. 1420.)
72. **Bouthillier de Beaumont.** — La formation des dunes et son importance comme facies géologique et hydrographique, 4 p. (Arch. des Sc. phys. et nat., vol. 16, p. 383).
73. **Brun, A.** — Une variété de l'érosion (Echo des Alpes, 1886, nº 2).
74. **Butler, Alford A.** — The Tripyramid slides of 1885, in-8, 14 p. (Appalacchia, vol. 4, p. 177.)

75. **Chamberlin, Thomas C.** — The requisite and qualifying conditions of artesian wells, 58 p. 1 pl. 25 fig. (5th Ann. Rept. U. S. Geol. Survey, p. 125).
76. — The artesian well at Belle Plaine, Io., 2 p. (Science, vol. 8, p. 276).
77. **Chapelain, P. E.** — Restauration et conservation des terrains en montagne, in-8, 24 p. Chambéry.
78. **Cobelli, G. de.** — Le marmite dei giganti della valle Lagarina, 12 p. (Roveredo, 9. Publ. del Museo civico).
79. **Cole, E. M.** — Note on the Parallel Roads of Glen Roy. (Leeds, Yorkshire Geol. and Polytechnic Soc. IX, p. 123).
80. **Cross, C. W.** — A remarkable land-slide, Cimarron, (Colorado), 1 p. (Science, vol. 8, p. 293).
81. **Daffner, F.** — Ueber Kalte und Warme Quellen. (Gaea, 1886, p. 146, 201, 271.)
82. **Davison, Charles.** — Note on the Form of the uneroded surface of Rock underneath a Talus, 2 p. (Geol. mag., 1886, p. 65).
83. **De Geer, Gerard.** — Om vindnötta stenar, 13 p. (Geol. Förening. i Stockholm Förhandlingar, vol. 8, p. 501.)
84. **Dinklage, L.-E.** — Die Staubfälle im Passatgebiet der Nordatlantischen Oceans, 13-11 p. (Ann. der Hydrogr. 14. Jahrg. p. 69, 113).
85. **Döll, E.** — Die Mitwirkung der Eisenkiese Bei der Höhlenbildung, im Kalkgebirge (Blätt. f. Hohlenkunde, 1886, 1).
86. **Dunker, E.** — Ueber Spaltenthäler, 7 p. 1 pl. (Sep. abdr. Festschrift d. Ver. f. Naturkunde zu Cassel, 1886).
87. **Egleston, T.** — On the Decay of Building Stones. (Amer. Soc. civ. Engin. vol. 15.)
88. **Fegræus, Torbern.** — Sandslipade stenar fran Gotska Sandön, 6 p. 1 pl. (Geol. Förening. i Stockholm Förhandlingar, vol. 8, p.514).
89. **Fontès.** — Rôle de la rotation de la terre dans la déviation des cours d'eau à la surface du globe, 14 p. (Bull. Soc. d'hist. natur. de Toulouse, vingtième année, p. 16).
90. **Forel, F. A.** — Moraine sous-lacustre de la barre d'Yvoire, au lac Léman, 3 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 102, p. 328).
91. — Sur l'inclinaison des couches isothermes dans les eaux profondes du lac Léman, 3 p. (Id. t. 102, p. 712).
92. — La température des eaux profondes du lac Léman, 3 p. (Id., t. 103, p. 47).
93. — Dr. Alois Geistbeck. Les lacs des Alpes allemandes, 4 p. (Archiv. des Sc. phys. et natur. vol. 15, p. 178).
94. — Moraine sous-lacustre de la barre d'Yvoire au lac Léman, 4 p. (Archiv. des Sc., vol. 15, p. 407).
95. — Ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires, 4 p. (Archiv. des Sc., vol. 14, p. 567, 1885).
96. — Carte hydrographique du lac des quatre cantons, feuilles 203, 205, 206, 208, 377, 379-382 de l'atlas Siegfried. Etude de géographie physique, 16 p., 2 pl. (Id. vol. 16. p. 5).
97. — Carte hydrographique du Léman, 2 p. (Id. vol. 16, p. 387).
98. — Programme d'études limnologiques pour les lacs subalpins, 17 p. (Id., 16, p. 171).
99. — Draguages faits par les ingénieurs du bureau topographique fédéral, à l'occasion du lever de la carte hydrographique du Léman. (Id. vol. 15. p. 298-9).

100. — Le lac Léman. Précis scientifique. Deuxième édition, revue et augmentée, in-18, 76 p., Genève.
101. **Frantzen, W.** — Die Enstehung der Lösspuppen in den älteren lössartigen Thonablagerungen des Werrathales bei Meninigen. gr. in-8°, 10 p. 1 pl. (Jahrb. d. k. Preuss. Geol. Landesanst. f. 1885, p. 257).
102. **Gardner, J. Starkie.** — Parallel Roads (Nature, vol. 32, p. 343).
103. **Geinitz, E.** — Die Seen, Moore und Flussläufe Mecklenburgs. Ein Versuch zur Erklärung der Entstehung der Seen und Wasserläufe des Norddeutschen Diluvial Landschaft, sowie der Küstenbildung, in-4, XII-132 p. 1 carte, 2 pl. Güstrow.
104. — Die Bildung der « Kantengerölle » (Dreikanter, Pyramidal geschiebe), 16 p. 2 pl. (Archiv. Ver. Nat. Mecklemburg, 1886).
105. **Geistbeck, A.** — Ueber die Gesetzmässigkeit in den geographischen Elementen der Nordalpinen Seephänomens und deren wahrscheinliche Ursache. (Ausland, n° 23, p. 441).
106. — Die Eisverhältnisse der Isar und ihrer Nebenflüsse (Jahresber. Geogr. Ges. München, 1886, Hft 10, p. 1).
107. — Die Seen der Deutschen Alpen, in-f°, 47 p., 8 pl., contenant 128 fig. (Herausgegeben v. d. Ver. f. Erdkunde zu Leipzig), 1885.
108. **Gilbert, G. K.** — The topographic features of Lake-Shores, 54 p. 18 pl. (5th. Ann. Rept. U. S. Geol. Survey, p. 73).
109. — The topographic features of Lakeshores., 2 p. (Nature, vol. 34, p. 269).
110. **Grebe, H.** — Ueber Thalbildung auf der linken Rheinsseite, insbesondere über die Bildung des Untern Nahethales. gr. in-8°, 32 p., 2 cartes (Jahrb. d. k. Preuss. Geol. Landesanstalt f. 1885, p. 133), 1886.
111. **Hansen, Andr. M.** — On « Seter » « Strandlinjer », or Parallel Roads in Central Norway, 2 p. (Nature, vol. 33, p. 268).
112. — On « Seter », or Parallel Roads (Nature, vol. 33, p. 365).
113. **Heim, A.** — Notizen über Wirkungen des Blitzschlages auf Gesteinen, in-18, 15 p. (Jahrb. Schweizer Alpen Club XXI, 1885-86, p. 342).
114. **Hilber, V.** — Asymmetrische Thäler, 7 p. (Petermanns Mitteilungen, p. 171).
115. **Hilton Price, F. G.** — The Landslip in the Warren near Folkestone. (Geol. Mag. 1886, p. 240.)
116. **Hochenburger, F. Ritter von.** — Ueber Geschiebsbewegung und Eintiefung fliessender Gewässer, nebst Darstellung der Mur — Regulierung und anderer grösserer Flusskorrektionen in Steiermark, in-4, 172 p. 8 tableaux, 9 pl. Leipzig.
117. **Hughes, T. Mc. K.** — On some perched Blocks and associated Phenomena, 13 p. (Q. J. G. S. Vol. 42, p. 527).
118. **Jadrinzew, N.** — Sur la diminution du volume des eaux dans la dépression aralo-caspienne (Iswestija Soc. Imp. Geogr. Russie, XXII) (en russe).
119. **Jatchevsky, L.** — Quelques mots sur la capacité des lacs salifères de la Transbaïkalie (en russe), 24 p. Irkoutsk, 1885.
120. **Jolly, W.** — The parallel Roads of Lochaber; the problem, its conditions and solutions, 8 p. (Trans. of the Geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 40.)

121. **King, F. H.** — Internal chemical and mechanical Erosion a factor in continent and mountain Building, 5 p. (Amer. Nat. vol. 20, p. 53).
122. **Konchin, A.** — Le bassin lacustre de Sarykamych et de la partie ouest de l'Ousboy (en russe). (Bull. Soc. Geogr. russe XXI, livr. 3, p. 202-217, 1885).
123. **Kossman.** — Ueber Thone in Torfmooren, 4°.
124. **Krendovsky, N.** — Recherches sur les limans du Boug, du Dnépr et d'autres rivières (en russe). (Travaux de la Soc. nat. Kharkov, XVIII, p. 49-200, 1883).
125. **La Vallée Poussin (Ch. de).** — Comment la Meuse a pu traverser le terrain ardoisier de Rocroy, in-8°, 55 (Annales Soc. Géol. Belgique, t. XII, Bulletin, 1885, p. 151).
126. **Le Conte, John.** — The deepest fresh water lake in America (Science, vol. 8, p. 516).
127. **Makerov, J.** — Observations sur les dunes de la province du Fergana (en russe). (Trav. Soc. Nat. Saint-Pétersb. XVI, livr. 2, p. 53-54, 1885).
128. **Malinowsky.** — Des grottes et des cavernes en général et en particulier de celles du département du Lot. (Journ. d'hist. natur. de Bordeaux et du S. O., p. 34.)
129. **Martel, E.-A.** — Sur les masses pittoresques de rochers dont l'ensemble a reçu le nom de Montpellier-le-Vieux (Aveyron), 2 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 292.)
130. **Mellard Reade, T.** — Denudation of the Two Americas, 36 p. (Proc. Liverpool Geol. Soc. Presidential address 1885).
131. **Melvin, James.** — The Parallel Roads of Lochaber, 2 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885), 1886, p. 1035).
132. — Parallel Roads in Norway (Nature, vol. 33, p. 293).
133. **Mickwitz, A.** — Die Dreikanter ein Product des Flugsand-Schliffes, eine Entgegnung auf die von G. Berendt Aufgestellte Packungstheorie, in-8°, 17 p., 2 pl. (Zapiski Soc. Minéralog. St-Petersbourg, vol. 23).
134. **Miller, Hugh.** — Parallel Roads in Norway (Nature, vol. 33, p. 318).
135. **Millett, Fortescue William.** — On the abrading action of a stone kept in motion by a current of water, 2 p. (Transact. Roy. geol. Soc. Cornwall, vol. 10, p. 227).
136. **Morkownikow, B.** — Voyage dans le gouvernement d'Astrakhan et au Caucase pour l'investigation des lacs amers salifères (en russe) (Journal des Mines Russes, 1885, n° 5, p. 197-221).
137. **Morosov, V.** — L'influence de la roche originaire sur la nature chimique du sol (en russe). (Matér. pour l'étude des sols russes, livr. 1, p. 28-47, 1885).
138. **Nikolsky, A.** — Sur la dépression du lac Balkach, (en russe). (Trav. Soc. nat. Saint-Pétersbourg, XVI, liv. 2, p. 42-43, 1885).
139. **Palla, Ed.** — Recente Bildung von Markassit-Inkrustationen im Moore von Marienbad, 1 p. (Verhandl. K. K. Geol. R. A, 1886, p. 266).
140. **Philippson, A.** — Ein Beitrag zur Erosionstheorie, 13 p. (Petermanns Mitteilungen, 1886, p. 67).
141. — Studien über Wasserscheiden, 163 p. (Aus d. Verein f. Erdkunde zu Leipzig, 1886).

142. **Ramann, E.** — Der Ortstein und ähnliche Secundärbildungen in den Diluvial- und Alluvial-Sanden, gr. in-8. 57 p. (Jahrb. d. k. Preuss. geol. Landesanst, f 1885 [2er Th.] p. 1.

143. **De Rance, C. E.** — The Twelfth Report of the committee on the circulation of underground waters. (Nature, vol. 34, p. 482).

144. **Saccardo, A.** — Richerche intorno alle erosioni del Montello (Atti Soc. Veneto-Trentina di Sc. Nat.), in-8, 14 p. 1 pl. Padova, 1885.

145. **Schütze, R.** — Verwitterungsvorgänge bei Krystallinischen und Sedimentär gesteinen, 24 p. Berlin.

146. **Seckendorff, A. von.** — Zur Frage der Wildbachverbauung und Aufforstung. 3 broch.

147. — Die Wildbache, Ihr Wesen und ihre Bedeutung im Wirthschaftslebeuder Völker 9 p. (Œsterr. Touristen-Zeitung, 1886, no 9).

148. **Sokolov, N.** — Les Dunes, leur formation, leur développement et leur structure intérieure (en russe). (Trav. Soc. Nat. Saint-Péters. XVI, liv. 1. p. 1-286, 1885).

149. **Stache, G.** — Ueber die « Terra Rossa » und ihr Verhältniss zum Karst-Relief der Küstenlandes, (Verhandl. K. K. geol. Reichsant. 1886, p. 61).

150. **Stone, G. H.** — Wind action in Maine, 6 p. (Amer. Journ. 3d Ser. Vol. 31, p. 133).

151. **Storms.** — Le problème du mouvement des eaux du lac Tanganika. (Bull. Soc. Belge Geog. X, p. 50).

152. **Suda, Franz.** — Die Laviui di Marco im Etschthal. in-8, 24 p. 3 pl. (Zeitschr. Deutsch. Œsterr. Alpenvereins, XVII, p. 95).

153. **Tchirikov, A.** — Sur la question de la diminution du sel dans le lac Riepny et sur les améliorations essentielles des eaux minérales de Slawiansk (en russe). (Gazette du gouvernement de Kharkov, 1885, numéros 325-326).

154. **Theile, F.** — Geschliffene Geschiebe (Dreikantner), ihre Normaltypen und ihre Entstehung, in-8, 37 p. Dresde.

155. **Thiselton Dyer, W. T.** — Peat floods in the Falklands. (Nature, vol. 34, p. 440.)

156. **Tuccimei, G. A.** — Considerazioni sopra il Karst-Phänomen dei Monti Sabini, in-8, 20 p. Rome.

157. **Venukoff.** — Sur la vitesse de desséchement des lacs dans les climats secs, 1 p. (Comptes-Rendus Ac. sc. Tome 103, p. 1045).

158. — Sur les rapports qui existent entre les caractères géologiques, topographiques et chimiques du sol et de la végétation qui le couvre dans la Russie centrale, 2 p. (Id. t. 102, p. 332).

159. — Du desséchement des lacs dans l'Asie centrale (Rev. de géogr. X, p. 81).

160. **Virgilio, F.** — Sul modo di formazione delle « Marmite dei giganti » 11 p. (Boll. Club Alpino Ital. vol. 19, num. 52, p. 105, 1885 (86).

161. Die tiefen der Schweizer Seen (Mitt. K. K. Geogr. Ges. Wien, vol. 29, p. 467).

162. Les Chutes du Niagara. (La Nature, 14e année, no 697, p. 295).

GLACIERS

163. **Allen, H. T.** — L'action glaciaire au Copper River, Alaska, 3 p. (Compte-rendu Soc. de Géographie, 1886, p. 516.)
164. — Copper River, Alaska, Glacial action, 2 p. (Science, vol. 8, p. 145.)
165. **Blaas, J.** — Ein Beitrag zu den « pseudoglacialen » Erscheinungen. (Verhandl. K. K. geol. R. A., 1886, p. 155.)
166. **Black, W. J.** — The « Alaska Glacier. » (Geol. Mag. 1886, p. 140.)
167. **Brückner, E.** — Die Hohen Tauern und ihre Eisbedeckung. Eine orometrische Studie, 25 p. (Zeits. Deutstch-Osterr. Alpenvereines, vol. 17, p. 163.)
168. **Chauncey, Thomas.** — The « Muir Glacier » of Alaska. (Nature, vol. 33, p. 441.)
169. **Coaz, J.** — Bericht über die Vermessungsarbeiten am Rhonegletscher im Jahre 1885. 8 p. (Jahrb. Schweizer Alpen Club, XXI, 1885, p. 389.)
170. **Dana, James D.** — Glaciers and Glacialists. 2 p. (Science, vol. 8, p. 162.)
171. **Dufour, Ch.** — Sur le jour de la débâcle de Bagnes, 1595. (Archiv. des Sc., vol. 15, p. 299).
172. **Durier, Ch.** — Les mouvements du glacier des Bossons. 4 p. 3 pl. (Annuaire du club Alpin Français, 12e année, 1885 (1886), p. 508.)
173. **Forel, F. A.** — Les variations périodiques des glaciers des Alpes, Sixième rapport, 1885, in-18, 30 p. (Jabrb. d. Schweizer Alpenclub. XXI, p. 358.)
174. — Grotte naturelle d'Arolla et structure du glacier. 3 p. (Archiv. des Sc. phys. et nat. vol. 16, p. 190.)
175. **Gordon, A. R.** — Ice movements in Hudson's Bay, 2 p. (Nature, vol. 34, p. 304) (from the Report of the 2d Hudson's Bay Expedition.)
176. **Greely, A. W.** — Arctic Explorations, with reference to Grinnell Land, 21 p. (Proc. Roy. Geogr. Soc. vol. 8, p. 156.)
177. — Three Years of Arctic Service : An account of the Lady Franklin Bay Expedition of 1881-84, and the attainment of the Farthest North. 2 vol. gr. in-8. London, Bentley and Son.
178. **Günther, S.** — Gletscherschwankungen und Eiszeit (Naturwiss. Rundschau, I, n° 11.)
179. **Hann, Dr. Julius.** — Die Mittlere Warmevertheilung in den Ostalpen. In-8°, 73 p. (Zeitschrift Deutsch Oesterr. Alpenvereins, 17, p. 22).
180. **Hartenstein, E.** — Ueber abnorme Bodenkälte und Bodenbeobachtungen das Saalburger Eisloch betreffend. In-4°, 31 p., 1 pl.
181. **Heim, A. und Penck, A.** — On the district of the ancient glaciers of the Isar and of the Linth. 8 p. (Geol. Mag. 1886, p. 259.)
182. **Lamplugh, G. W.** — Notes on the « Muir Glacier » of Alaska. 3 p. (Nature, vol. 33, p. 299.)
183. — Glacier Bay in Alaska. (Nature, vol. 33, p. 461)

184. **Lewis, H. Carvill.** — The Direction of Glaciation as ascertained by the Form of the Striae. 2 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 1019.)
185. **Listov, J.**— Les glacières naturelles (en russe) (Matér. Géol. Russ. XII, p. 105-280, pl. 1885).
186. **Marcou, Jules.**— Glaciers and Glacialists. in-8, 5 p. (Science, vol. 8, p. 76.)
187. **Nordenskiöld, Adolf Erik Freiherr von.** — Grönland. eine Eiswüste im Innern und seine Ost Küste. Schilderung der zweiten Dickson'schen Expedition ausgeführt im Jahre 1883 von. — Autorisirte Deutsche Ausgabe. in-8, xiii-505 p. 200 fig. 6 Karten. Leipzig, Brockhaus,
188. **Penck.** — Die Slavini di San Marco bei Roveredo. (Mitteil. Geogr. Ges. Wien, Bd. 29, p. 395).
189. **Pfaff.** — Die Gletscher der Alpen, ihre Bewegung und Wirkung. Heidelberg.
190. **Rae, John.** — Major Greely on Ice, etc. 2 p. (Nature, t. 33, p. 244.)
191. **Ratzel, Fr.** — Die Bestimmung der Schneegrenze. (Gaea, vol. 22, p. 602.)
192. — Zur Kritik der sogenannten « Schneegrenze. » (Leopoldina, Hft 22, p. 186, 201, 210.)
193. — Fragebogen über die Schneeverhältnisse in Gebirgen, 2 p. (Petermanns Mitteil. 1886, p. 182).
194. **Russell, J. C.** — What is a glacier? 3 p. (Nature, vol. 34, p. 243). (From « Existing glaciers of the United States').
195. — Existing glaciers of the United States, in-4, 52 p. 24 pl. fig. (5th. Ann. Rept. U. S. Geol. Survey. p. 303.)
196. **Rzehak, A.** — Zur Frage der Glazialerosion (Ausland, 1886, N° 1, p. 11.)
197. **Schwalbe, B.** — Die Eishöhlen und Eislöcher nebst einigen Bemerkungen über Ventarolen und niedrige Bodentemperaturen, 57 p. Berlin (Festchr. 50 jähr. Jubil. Dorotheenstädt. Real-Gymnasium.)
198. **Schwatka, F.** — Mountaineerning in Alaska. in-8, 5 p. (Alpine Journal, vol. 13, August., p. 89.)
199. — On his explorations in Alaska. (Nature, vol. 34, p. 500).
200. **Seeland, F.** — Studien am Pasterzen-Gletscher, 1885 (VII. Fortsetzung), 8 p. (Zeistschr. Deustch. Œsterr. Alpenver. 17, p. 119).
201. **Sievers, W.** — Die Schneeverhältnisse in der Cordillere Venezuelas. (Jahresber. d. Geogr. Ges. München, 1886, p. 54).
202. **Soret, J.-L.** — Sur l'accroissement des glaciers de Chamounix, 1 p. (Archiv. des Sc. phys. et nat. vol. 14, 1885, p. 567).
203. **Wichmann, Dr. H.** — Mineralogische Zusammensetzung eines Gletschersandes, 4 p. (Tschermak 's mineralog. Mitth. VII, p. 452).
204. Les glaciers des Alpes. (La Nature, 14e année, n° 697, p. 299).
205. Report upon the Depth of permanently Frozen Soil in the Polar Regions, its geographical Limits and Relations to the present Poles of greatest cold. (Brit. Ass.) 3 p. — (Nature, vol. 34, p. 485).
206. Travaux de mensuration du glacier du Rhône. (Écho des Alpes, 1886, N° 3.)

MERS & RIVAGES

207. **Barker, A. S.** — Tieflothungen im Südlichen Stillen Ocean. 2 p. (Ann. der Hydrogr. 14 Jahrg, p. 396).
208. — Tieflothungen im Atlantischen Ocean. 2 p. (Id., 14. Jahrg, p. 398.)
209. **Bartlett, J. R.** — Deep-Sea soundings in the South Pacific. 3 p. (Science, vol. 7, p. 252).
210. — Deep-Sea soundings in the Atlantic, 3 p. (Id., t. 7, p. 387).
211. **Bentley.** — Bodenerhebung im Nordatlantischen Ocean. (Ann. der Hydrogr. 14, Jahrg., p. 127).
212. **Bureau, Ed.** — Sur la formation de Bilobites à l'époque actuelle. 4 p. (Compte-rendus Ac. Sc. Tome 103, p. 1164.)
213. **Buchanan, J. Y.** — The Similarities in the physical Geography of of the Great Oceans, 18 p. 1 carte, 2 pl. (Proc. Roy. Geogr. Soc. vol. 8, p. 753.)
214. — On the Gulf of Guinea. (Nature, vol. 33, p. 495.)
215. — The similarities in the physical geography of the Great Oceans. Rectification, 1 p. (Nature, vol 35, p. 76.)
216. **Carpenter, Alfred.** — « The Swatch of no Ground » in-8, 2 p. (Journal Asiatic Soc. of Bengal, vol. 54, part 2, n° 2, 1885).
217. **C. A. S.** — Sea-level and Ocean-currents, 1 p. (Science, vol. 7, p. 102).
218. **Cold, Conrad.** — Küstenveränderungen im Archipel, 2te Aufl. in-8, 3 cartes. Munich.
219. **Courtois, H.** — La grotte de Fingal (La Nature, 14e année, n° 699, p. 327).
220. **Dana, James D.** — Origin of Coral reefs and islands, 35 p. 1 pl. (Americ. Journ. Sc. vol. 30, 1885, p. 89, 169.)
221. **Davis, W. M.** — Sea-level and Ocean-currents, 1 p. (Science, vol. 7, p. 146.)
222. **Dawson, W.** — La géologie de l'Atlantique, 16 p. (Revue scientifique, 3me série, 6me année, 2me semestre, p. 449 et 488.)
223. **Ferrel, Wm.** — Sea-level and ocean-currents. 9 p. (Science, t. 7, p. 75 et 187, t. 8, p. 99).
224. **Fischer, Theob.** — Zur Morphologie der Küsten. (Sitzb Ges. z. Beförd. d. Naturwiss. Marburg, Jahrg. 1885-86, n° 1.)
225. — Zur Entwickelungzsgeschichte der Küsten, 12 p. (Petermanns Mitteil, 1885, p. 409).
226. **Fouqué et Michel Lévy.** — Sur les roches recueillies dans les sondages opérés par le Talisman, 3 p. (Comptes-rendus Ac. Soc. tome 102, p. 793.)
227. **Fritz, S.** — Undersögelse af nogle Hovedtræk for Vandbevægelserne og Iisforholdene i de Nordpolare Farvande, med saerligt Hensyn til de grönlandske Forhold. Copenhague, 1885.

228. — Undersögelse af Vand bevaegelsernes Forhold til Temperaturfordelingen i Atlanterhavet. Copenhague, 1886.

229. **Gosselet.** — Note sur les roches draguées au large d'Ostende. 3 p. (Annales Soc. Géol. du Nord, vol. 13, 1885-86, p. 309).

230. **Gümbel, v.** — Ueber die Natur und Bildungsweise des Glaukonits. 33 p. 1 pl. (Ak. Wiss. München Sitzber. 1886, p. 417.)

231. **Guppy, H. B.** — The Coral Reefs of the Salomon Islands, 2 p. (Nature, vol. 35, p. 77.)

232. **Hahn, F. G.** — Küsteneinteilung und küstenentwickelung im Verkehrsgeogr. Sinne. (Verhandl. des VI. Deutschen Geographentages, p. 99. Berlin).

233. **Hamberg.** — Beiträge zur Chemie des Meerwassers (Journ. f. Prakt. Chemie, Bd. 33, p. 140 et 433.)

234. **Hesselberg, Karl.** — The Climate of Northern Europe and the Gulf-Stream. 2 p. (Nature, vol. 35, p. 91.)

235. **Jordan, William Leighton.** — The Ocean : a Treatise on Ocean currents and tides, and their causes, demonstrating the System of the World. 2°. Ed. 1885. London, Longmans, in-8.

236. **Kasparék.** — Studien über die physikalischen Verhältnisse des Schwarzen und Azowischen Meeres (Mitteil. aus. d. Gebiete des Seewesens, Bd. 14, p. 327.)

237. **Krümmel, O.** — Der Ozean. Eine Einführung in die allgemeine Meereskunde. in-18, 242 p. Leipzig.

238. **Lennier, G.** — L'estuaire de la Seine. 2 vol. in-f° et atlas in-f°, Le Hâvre, 1885.

239. **Marindin, H. L.** — Comparison of transverse section in the Delaware River, between Old Navy-Yard and East End of Petty's Island for the years 1819, 1843 and 1878. 2 p. 6 pl. (U. S. Coast Survey, Ann. Rept. for. 1885, p. 487.)

240. **Mellard Reade T.** — The North Atlantic as a Geological Basin, 20 p. (Proc. Liverpool Geol. Soc. session 1885-86, Presidential Address.)

241. **Mill, Hugh Robert.** — Report on the physical marine researches done at the Scottish marine station at Granton. (Nature, vol. 34, p. 485.)

242. — On the Physical Conditions of Water in Estuaries. (Report Brit. Assoc. Aberdeen Meeting (1885) 1886, p. 940).

243. — Physical conditions of Water in Estuaries, 7 p. (Scottish geogr. mag. vol. 2, p. 20).

244. — Physical Exploration of the Firth of Clyde. 8 p. (Id., t. 2, p. 347).

245. **Miller, Hugh.** — Some Results of a detailed Survey of the Old Coast-lines near Trondjhem, Norway. 3 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 1033.)

246. **Monaco, Le Prince Albert de.** — Sur le Gulf-Stream. Recherches pour établir ses rapports avec la côte de France. Campagne de l'*Hirondelle*, 1885, in-8. Paris, 1886.

247. **Murray, John.** — Reports on the specimens of bottom deposits (Reports on the results of dredgings... in the Gulf of Mexico... the Caribbean... and along the Atlantic Coast of the United States... U. S. Coast Survey steamer « Blake » XXVII.) 25 p. (Bull. Museum Comparat. Zool. vol. 12, p. 37, 1885.)

248. — The physical and biological conditions of the Seas and Estuaries about North Britain. 28 p. 1 pl. (Proc. Phil. Soc. Glasgow, vol. 17).

249. — The physical and biological conditions of the Seas and Estuaries about North Britain. 4 p. (Scottish Geogr. Mag. vol. 2, p. 354.)

250. — Drainage areas of the Continents and their relation to Oceanic Deposits. 8 p. (Id., t. 2, p. 548.)

251. — Article « Pacific Ocean » dans l'Encyclopaedia Britannica, vol. 18, 1885.

252. **Newberry, J. S.** — Sea-level and ocean-currents. 2 p. (Science, t. 8, p. 34 et 391.)

253. **Pechuël-Loesche.** — Flachküsten, Meereströmungen und Brandung. (Globus vol. 50, n° 3, suiv.)

254. **Perrier, Edmond.**— Les explorations sous-marines. (Bibliothèque des écoles et des familles). Paris, in-8, 356 p. et 243 grav.

255. **Pillsburg, J. E.**— On deep-sea current work in the Gulf stream. 7 p. 10 pl. (U. S. Coast Survey Ann. Rept. for 1885, p. 495.)

256. **Quelch, John J.** — Report on the Reef-Corals collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76, 203 p. 12 pl. (Report Scientif. Results Explor. Voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, vol. 16).

257. **Ravenstein, E. G.** — On Bathy-hypsographical maps; with special reference to a combination of the Ordnance and Admiralty Surveys. 7 p. 1 pl. (Proc. Roy. Geogr. Soc. vol. 8, p. 21.)

258. **De Rance, C. E. and Topley, W.** — Report on the Erosion of the Sea-Coasts of England and Wales. (Nature, vol. 34, p. 481.)

259. — An Inquiry into the Rate of Erosion of the Sea-Coasts of England and Wales, and the influence of the artificial abstraction of shingle or other material in that action. 4 p. (Geol. Mag. 1886, p. 26).

260. **Sacco F.** — Il terrazamento dei littorali e delle vallate, in-8, 40 p. 1 pl. (Annali R. Acc. d'Agricolt. Torino, vol. 38).

261. **Salmojraghi F.** — Terrazzi quaternarii nel littorale tirreno della Calabria citra. 36 p. (Boll. Comitato Geol. d'Italia, t. 7, p 281.)

262. **Shaler, N. S.** — Preliminary Report on Sea-Coast Swamps of the Eastern United States, 45 p. (6th. Ann. Rept. U. S. Geol. Survey, p. 353.)

263. **Stoop.** — Verslag van een onderzoek naar het ontaan van een Eilandje, dat zich in den Nacht van 4 op 5 Februari 1885 in de Rawah Pening Heeft gevormd. 5 p. (Natuurk. Tijdschr. v. Ned.-Indie XLIV, p. 446).

264. **Thomson and Murray.** — Report of the Scientific Results of the voyage of H. M. S. « Challenger. » Narrative, vol. 1, in-4. Londres, 1885.

265. **Thoulet, J.** — Sur le mode de formation des bancs de Terre-Neuve, 3 p. (Comptes-rendus Ac. Sc. t. 103, p. 1042.)

266. — Sur un mode d'érosion des roches, par l'action combinée de la mer et de la gelée. 2 p. (Id., p. 1193.)

267. **Topley, W.** — Report of the Committee on the Erosion of the Sea-Coasts of England and Wales, 65 p. 1 carte. (Brit. Ass. 1885, p. 404, 1886).

268. — The Erosion of the English Coasts. (Nature, vol. 35, p. 37).

269. — Voir 258, 259.

270. — **Toula, Franz.** — Pleaskin Head, am Giant's Causeway (Riesendamm), Steilküste in der Grafschaft Antrim in Irland, 11 p. (Hölzel's geogr. Charakter Bilder). Vienne.

271. **Wartensleben, C. Graf von.** — Ueber die Bodenbewegungen in den Küstengebieten der nordischen Meere, insbesondere der Nord und Ostsee. (Vom Fels zum Meer, 1886, Mai).
272. Méditerranée. Sondages exécutés par le bâtiment de guerre italien *Vettor Pisani*. (Ann. Hydrogr. 2e série, 1er sem., p. 208.)
273. Océan Atlantique. Sondages exécutés par le steamer des États-Unis *Enterprise*, commandé par le commander Albert S. Barker, entre Montévidéo et Bridgetown (Barbade). (Ann. Hydrogr. 2e sér. 1er sem., 1886, p. 205.)
274. Océan Atlantique Sud. Sondages de la canonnière autrichienne *Albatros* entre le cap Santa Martha Grande et Rio Grande do Sul. (Ann. Hydrogr. 2e sér. 1er sem. 1886, p. 207.)
275. Deep-Sea soundings of the U. S. steamer « Enterprise », Comm. Barker, in the South Pacific Ocean. 6 nov. to 15 déc. 1885. (Notice to mariners, 1886, nº 9.)
276. Deep-Sea soundings of the U. S. steamer « Enterprise, » Comm. Barker, in the Atlantic, Jan. 11 to march 10, (Notice to mariners, 1886, nº 13, p. 97.)
277. Deep-Sea soundings of the U. S. steamer « Albatross, » Comm. Tanner, in the North Atlantic 23 Febr. to 6 may 1886 (Notice to mariners, 1886, nº 24, p. 204.)
278. Deep-Sea soundings by the U. S. Steamer « Essex, » Comm. T. F. Jewell from sept. 3, to oct. 2, 1886. (Notice to Mariners, 1886, nº 44, p. 371).
279. Die Ergebnisse der Untersuchungsfahrten S. M. Knbt. « Drache » (Kommandant Korvetten-Kapitän Holzauer) in der Nordsee in den Sommern 1881, 1882 und 1884. Veröffentlicht von dem Hydrographischen Amt der Admiralität. — Berlin : Ernst Siegfried Mittler und Sohn.
280. Tiefseeforschungen im Nord-Atlantik an der Ostküste von Nord-Amerika und im Golf von Mexiko. 6 p. (Ann. der Hydrogr. 14, Jahrg, p. 318.)
281. La roche de Fontenailles, falaises du Calvados. (La Nature, 14e année, nº 697, p. 289).

VOLCANS

282. **Alexander,** etc. — On the volcanoes of the Hawaiian Islands, 2 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 235.)
283. **Alexander, J. M.** — The Craters of Mokuaweoweo, on Mauna Loa. 3 p. (Nature, vol. 34, p. 232.)
284. **Baker, S. W.** — A Description of the New Volcano in the Friendly Islands, near Tongatabu. 6 p. (Trans. and Proc. New Zealand Inst. 18, (1885) 1886, p. 41.)
285. — Eine neue vulkanische Insel in der Südsee. (Ausland, 1886, nº 32).

286. **Becker, George, F.** — The geometrical Form of Volcanic cones and the Elastic Limit of Lava. 11 p. (Amer. Journ. vol. 20, 1885).
287. — A new law of Thermo-Chemistry, 6 p. (Amer. Journ., t. 21, p. 120).
288. **Berhens, H.** — Ueber recente Lavaströme auf Java. 2 p. (Neues Jahrb. 1886, vol. 1.)
289. **Bertelli, D.** — Delle cause probabile del Vulcanismo presente ed antico della Terra, in-4, 28 p. Turin.
290. **Blanchard, Emile.** — Remarques au sujet du récent cataclysme survenu à la Nouvelle-Zélande. 2 p. (Compte-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 407.)
291. **Bœhmer, George, H.** — Observations on Volcanic Eruptions and Earthquakes in Iceland within Historic Times. Translated and condensed from a History by Th. Thoroddsen, in-8, 47 p. (Smithsonian Rept. for 1885, (1886.)
292. **Bonney, T. G.** — Volcanic Dust from New Zealand. 2 p. (Nature, vol. 35, p. 56.)
293. — Volcanic Eruption in Niua-Fu, Friendly Islands, 2 p. (Id., t. 35, p. 127.)
294. **Bucke, E. W.** — Geysers of the Rotorua, North Island of New Zealand. Brit. Ass. 1886. (Nature, vol. 34, p. 512.)
295. **Chrustchoff, von.** — Ueber die Eruption des Vulkans von Colimà in Mexico, im Jahre 1872. (36er Jahresbericht der Schlesischen Gesellsch. f. Vaterl. Cultur, p. 187).
296. **Comstock, Theo B.** — Supermetamorphism and Vulcanism, 3 p. (American Naturalist, vol. 20, p. 1006.)
297. **Conti, C.** — Sull' Eruzione dell'Etna incomminciata il giorno 19 maggio, 7 p. 1 carte (Boll. Comit. Geol. d'Italia. t. 7, p. 149.)
298. **Cope Whitehouse.** — Sur la Grotte de Fingal, 1 p. (Bull. Soc. geol. de Fr., 3e série, vol. 14, p. 519).
299. **Dana, J. D.** — A dissected Volcanic mountain; some of its revelations. 9 p. (Amer. Journ. (3), vol. 32, p. 247.)
300. **Daubrée.** — Note accompagnant le Rapport de M. Silvestri, sur l'éruption de l'Etna, des 18 et 19 mai 1886. 3 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc., tome 102, p. 1221.)
301. **Douglas Archibald, E.**— « The Krakatao Dust-glows of 1883-84. » (Nature, vol. 33, p. 604.)
302. **Etheridge, R. jun.** — Note on the Recent Volcanic Eruption in New Zealand, 5 p. (Geol. Mag. 1886, p. 398.)
303. **Fennema, R.** — De Vulkanen Semerœ en Lemongan, 130 p. 3 pl. de cartes et profils et 1 vue (Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Jndië, Wetenschap. ged., 1886.)
304. — Ueber rezente Lavaströme auf Java. (Neues Jahrb. f. Min. 1886. Bd. 1, p. 87.)
305. — Les récents torrents de lave dans l'île de Java, 2 p. (Compte-rendu Soc. de Géographie, 1886, p. 290.)
306. **Geikie, A.** — The Recent volcanic Eruption in New Zealand, 3 p. (Nature, vol. 34, p. 320.)
306 *bis*. — The recent volcanic eruption of New Zealand. (Contemporary Review, october 1886.)
307. **Fuchs, C. W. C.** — Die vulcanischen Treignisse des Jahres 1885. 21. Jahresbericht von —. (Tschermak's Min. Petrogr. Mitth. vol. 8, p. 28).
308. **Gelcich, E.** — Die Insel Ferdinandea. 3 p. (Deutsche Rundsch. f. Geogr. u. Statistik, vol. 8, p. 225.)

309. **Guillemin, A.** — Le feu souterrain, in-12.
310. **Guppy, H. B.** — Pumice on the Cornish Coast. (Natura, vol. 33, p. 559.)
311. — « Pumice on the Cornish Coast. » (Nature, vol. 34, p. 29.)
312. **Hayden, Everett.** — New Zealand and the recent eruption, 3 p. (Science, vol. 8, p. 68.)
313. **Hector, James.**— The Recent volcanic Eruption in New Zealand. 5 p. (Nature, vol. 34, p. 389.)
314. — The Recent Volcanic Eruptions (Preliminary Report on —). With 2 plans. in-f° (New Zealand Blue book, H. 25).
315. **Helland, Amund.** — Lakis kratere og lavastromme, in-4, 40 p. 2 cartes. (Kristiania Universitets-programm.)
316. **Herman, Douglas and Rutley, Frank.** — On the microscopic characters of some specimens of Devitrified Glass ; with notes on certain analogous structures in Rocks. 20 p. 4 pl. (Proc. Roy. Soc. 1885, vol. 39, p. 87.)
317. **Hert, R. P. F. de.** — Apparition d'une île nouvelle dans l'Océan Pacifique. (Bull. Soc. geogr. Anvers, vol. 10, p. 332.)
318. **Hobday, J. R.** — Voir le N°. 338.
319. **Iddings, J. P.** — The columnar structure in the igneous rock on Orange Mountain, New Jersey. 11 p. 1 pl. (Amer. Journ. vol. 31, p. 321.)
320. **Johnston-Lavis, H. J.** — The relationship of the activity of Vesuvius to certain meteorological and astronomical Phenomena, 1 p. (Proc. Roy. Soc. N° 243.)
321. — The relationship of the structure of rocks to the conditions of their formation, 43 p. (Scientif. Proc. Roy. Soc. Dublin, 1886, p. 113).
322. — The Volcanic Eruption of New Zealand, 2 p. (Geol. Mag. 1886, p. 523.)
323. — Report on the volcanic phenomena of Vesuvius and its Neighbourhood. (Nature, vol. 34. p. 481.)
324. — Notes on Vesuvius from February 4 to August. 7 1886, (Id., vol. 34, p. 557.)
325. — Sounding a Crater, Fusion-Points, Pyrometers and Seismometers. (Id., t. 34, p. 197.)
326. — Vesuvian Eruption of February 4, 1886 (Id., t. 33, p. 367).
327. — Report of the Committee for the Investigation of the Volcanic Phenomena of Vesuvius, 2 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting, 1885 (1886), p. 395.)
328. — Report of the Committee for the Investigation of the Volcanic Phenomena of Vesuvius and its neighbourhood, 3 p. (Brit. Ass. Birmingham meeting.)
329. — On the fragmentary ejectamenta of Volcanoes, 12 p. 1 pl. (Proc. Geologists' Assoc. vol. 9).
330. — On the preparation of sections of Pumice-Stone and other vesicular Rocks. (Journ. Roy. Microscop. Soc. Febr. 1886).
331. **Joly, J.** — Volcanic Ash from New Zealand. (Nature, vol. 34, p. 595).
332. **Judd, J. W.** — Note to accompany a series of Photographs prepared by Mr. Josiah Martin, to illustrate the scene of the recent Volcanic Eruption in New Zealand. (Brit. Ass. — Nature, vol. 34, p. 512.)
333. **Kiessling, J.** — Die Bewegung des Krakatau Rauches im september 1883, 5 p. (Sitzber. K. Preuss. Akad. Wiss. 1886, 10 Juni, p. 529).

334. **Leclercq, J.** — Une visite au volcan de Jorullo, 17 p. (Bull. Soc. géogr., 1886, p. 386.)
335. — Théorie des Geysers, 9 p. (Bull. Soc. Belge géogr. vol. 10, p. 61.)
336. — Les Geysers de la terre des Merveilles, in-8, 30 p. (Bull. de la Soc. R. belge de géographie.)
337. **Löwl, Dr. Ferd.** — Spalten und Vulcane, 12 p. (Jahrb. d. K. K. geol. R. A. Bd. 36, p. 315.)
338. **Mallet, F. R. and Hobday, J. R.** — The Volcanoes of Barren Island and Narcondam, in the Bay of Bengal, in-8, 36 p. 3 cartes, 2 pl. (Mem. Geol. Surv. of India, vol. 21, pt. 4, 1885.)
339. **Meldrum, Charles.** — A Tabular Statement of the Dates at which, and the Localities where, Pumice or Volcanic Dust was seen in the Indian Ocean in 1883-84, 7 p. 2 cartes. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting, 1885 (1886), p. 773.)
340. **Mercalli, G.** — La fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 1886, 9 p. (Atti. Soc. Ital. Sc. Nat. t. 29.)
341. **Metzger, E.** — Der Ausbruch der Krakatau im Jahre 1883, 15 p. 1 pl. (Petermanns Mittheilungen, 1886, p. 10.)
342. **Milne, John.** — Volcanoes of Japan, 184 p., 10 pl. et cartes. (Transact. Seism. Soc. Japan, vol. 9, pt. 2, Yokohama.)
343. — Volcanoes of Japan. (Nature, vol. 35, p. 19.)
344. — Sounding a Crater, 2 p. (Nature, vol. 35, p. 152.)
345. **Montessus, de.** — La constitution interne du globe et les volcans, 3 p. (Rev. Scient. 1886, 2e semestre, p. 369).
346. **Newcomb, S.** — Red sunsets and Volcanic Eruptions. (Nature, vol. 34, p. 340.)
347. **O'Reilly, J. P.** — On the Gaseous Products of the Krakatoa Eruption, and those of great Eruptions in general. (Proc. Roy. Soc. Dublin, vol. 5, p. 17.)
348. **Packard, A. S.** — Ascent of the Volcano of Popocatpetl, 15 p. 2 pl. (Amer. Nat. vol. 20, p. 109.)
349. **Platania, J.** — La récente éruption de l'Etna. (La Nature, 14e année, n° 685 p. 97).
350. **Player, J. H.** — On an accurate and rapid method of estimating the Silica in an Igneous Rock. (Brit. Ass. 1886. — Nature, vol. 34, p. 513.)
351. **Pond.** — On the fertilizing power of the dust thrown out during the recent volcanic eruptions in New Zealand. (Nature, vol. 34, p. 489.)
352. **Prestwich, J.** — On the Agency of Water in Volcanic Eruptions; with some observations on the Thickness of the Earth's Crust from a geological point of view; and on the Primary Cause of Volcanic Action, 56 p. 1 pl. (Proc. Roy. Soc. vol. 41, p. 117.)
353. **Rath, vom.** — Gesteine von Krakatau, 1 p. (Bonn Naturhist. Ver. Sitzber. 1886, p. 192.)
354. **Ricciardi, L.** — Recherches chimiques sur les produits de l'éruption de l'Etna aux mois de mai et de juin 1886, 4 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. Tome 102, p. 1484.)
355. — Sull'eruzione dell'Etna del Maggio-Giugno 1886, in-4, 8 p. Chieti.
356. **Ricco, A.** — L'île Ferdinandea, le soleil bleu et les crépuscules rouges de 1831, 3 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 102, p. 1060.)
357. — Phénomènes atmosphériques observés à Palerme pendant l'éruption de l'Etna, 3 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 419.)

358. — Riassunto delle osservazioni dei crepuscoli rosei. (Atti R. Accad. dei Lincei, Rendiconti, vol. 2, p. 187.)
359. — Red sundsets and Volcanic Eruptions. (Nature, vol. 34, p. 386.)
360. **Riggenbach, A.** — Beobachtungen über die Dämmerung insbesondere über das Purpurlicht und seine Beziehungen zum Bishop'schen Sonnenring. Habilitationsschrift der philosophischen Facultät der Universität Basel vorgelegt von Dr. — Bâle.
361. **Roberto, F. de.**— L'eruzzione del Etna. (Rivista mensile del Club Alpino Italiano, 1886, n° 6).
362. **Rockwood, Charles G.** — Progress of Vulcanology and Seismology, in 1883 and 1884, 20 p. (Smithsonian Report for 1884 (1885), p. 215.)
363. **Rossi, M. S. de.** — Bulletino del Vulcanismo Italiano. Anno XIII, in-8, 112 p.
364. **Roth.**— Vulcanischer Ausbruch in Nord-Neuseeland. Erdbeden in Malta. 4 p. (Sitzber. K. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1886, p. 941.)
365. **Rowell, W.** — Account of a new Volcanic Island in the Pacific Ocean (Proc. Roy. Soc. vol. 40, p. 81.)
366. **Scacchi, A.** — Sabbia eruttata da Vulcano dal di 11 al 26 Gennaio 1886, Moncalieri.
337. **Schelle, C. J. van.** — De Vulkaan Melaboe, ter westerafdeeling van Borneo, 11 p. (Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie, 1886, Wetenschap. Ged. p. 133.)
368. **Schirlitz, P.** — Voir Nos 382 et 383.
369. **Silvestri, O.** — Sulle eruzioni centrale ed eccentrica dell'Etna scoppiate il di 18 e 19 maggio 1886, in-8, 14 p. Rapporto al R. Governo di —. Catania, G. Galatola.
370. — Sulle eruzioni centrale ed eccentrica dell'Etna, scoppiate il di 18 e 19 maggio 1886: 2° Rapporto al R. Governo di —. in-8. Catania, Galatola.
371. — La recente eruzione dell'Etna, Firenze.
372. **Silvestri, P.** — Sur l'éruption de l'Etna de mai et juin 1886, 4 p. (Comptes-Rendus Acad. Sc. tome 102, p. 1589.)
373. **Sjögren, Hj.** — Meddelande om Slamvulkanerna i Baku, 14 p. Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. vol. 8, p. 416.)
374. **Stoop, A.** — Verslag over een onderzoek van den Vulkaan Merapi op Java in Juli 1885. 7 p. 1 carte (Natuurk. Tijdschr. V. Ned Indie, 45, p. 518).
375. — Verslag van een bezoek aan den Vulkaan Merapi in November 1884, (Natuurk. Tjidschr. V. Ned. Indie, 45, p. 89).
376. **Tournaire.** — Sur certains détails de la configuration des montagnes du Cantal, 5 p. (Bull. Soc. géol. de Fr. 3e série, vol. 14, p. 117, 1885.)
377. **Van Dijk.** — Uitbarstingen van vulkanen en Aardbevingen in den O. I. Archipel Waargenomdn gedurende het Jaar 1883, in-8, 7 p. (Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Indie, 45, p. 451).
378. **Verbeek, R. D. M.** — Krakatau, in-8, XL-567 p. Avec un rouleau contenant 43 cartes, plans et diagr. (12 feuilles) et un atlas in fol. de 25 vues, (9 feuilles). Batavia.
379. **Verbeek, Mr.** — On the Krakatao Dust-Glows. (Nature, vol. 34, p. 33.)
380. **Walther, J.** — I vulcani sottomarini del golfo di Napoli, 10 p. 1 pl. (Boll. Comitato Geol. d'Italia, 1886, p. 360.)

381. — Vulcanische Strandmarken, 8 p. (Jahrb. d. K. K. Geol. R. A. Bd. 36, p. 295.)
382. **Walther, J. e Schirlitz, P.**— Studi geologici sul golfo di Napoli. 13 p. (Boll. Com. Geol. d'Italia, 1886, p. 383.)
383. — Studien zur Geologie des Golfes von Neapel, 47 p. (Z. D. G. G., 38 Bd. p. 295.)
384. **Whitaker, W.** — Pumice on the Cornish Coast. (Nature, vol. 33, p. 604.)
385. **White, James.** — A glimpse of Skye ; with remarks on Volcanic action, 7 p. (Trans. of the Geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 105.)
386. The Krakatao Dust-Glows of 1883-84. (Nature, vol. 33, p. 483.)
387. Luzon. Eruption of the Volcano Mayon in the island of — (Nature, vol. 34, p. 275.)
388. Etna. Eruption of Mount — (Nature, vol. 34, p. 82, 108, 130.)
389. Notice of a fiery Eruption from one of the mud volcanoes of Cheduba Island, Arakan, 1 p. (Records Geol. Surv. of India, vol. 19, p. 268.)
390. A new Island in the South Seas. (Nature, vol. 33, p. 308.)
391. Volcanic activity in the Hawaiian Islands. (Science, vol. 8, p. 67, 73).
392. The volcano Asamayama, Japan, 2 p. (Nature, vol. 35, p. 133.)
393. Volcanic Eruption at Tarawera, New Zealand ; resulting topographical Changes in the District, in-8, 1 carte. (Proc. Roy. Geogr. Soc. vol. 8, p. 783.)
394. Tarawera, New Zealand. The volcanic eruption of Mount. — (Nature, vol. 34, p. 273.)
395. The Recent Eruption in New Zealand. 2 p. (Science, vol. 8, p. 135).
396. Neu-Seeland. Die vulkanischen Ausbrüche in —. (Westermanns illustr. Deutsche Monatsheft, Oct. 1886.)
397. New Zealand. The Volcanic Eruption in —, 3 p. (Nature, vol. 34, p. 301.)
398. Volcanic Eruption in New Zealand. (Amer. Journ. (3), vol. 32, p. 162.)
399. The New Volcano in the Pacific. (New Zealand Herald, Nov. 3, 1885. — Science, vol. 7, p. 69.)
400. Uitbarstingen van Vulkanen en Aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende het Jaar 1884, door de Commissie tot het organiseeren en verzamelen van Aardbevings waarnemingen, 14 p. (Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Indie, 45, p. 458).
401. L'éruption volcanique de la Nouvelle-Zélande, du 10 Juin 1886. (La Nature, 14e année, n° 692, p. 209).

TREMBLEMENTS DE TERRE

402. **Abbot, General.** — Report on the Flood Rock explosion 2 p. (Science, vol. 7, p. 25).
403. **Baker.** — A submarine Earthquake. (Science, vol. 8, p. 362).
404. **Ballou, William Hosea.** — The Flood-Rock explosion, 4 p. (Amer. Nat. vol. 20, p. 137).
405. **Bertelli, T.** — Réponse à quelques objections faites aux observations microséismiques, 2 p. (Comptes-rendus Ac. Sc. tome 102, p. 1385).
406. **Biggs, A. B.** — Tasmanian Earth Tremors. (Papers and Proc. Roy. Soc. of Tasmania, 1885, p. 325).
407. **Biteau.** — Des tremblements de terre. (Bull. Soc. geogr. Rochefort, tome 6, 1885, p. 297; tome 7, 1886, p. 16).
408. **Blanchard.** — Le tremblement de terre de Nicaragua, 11 octobre 1885. (La Nature, 14e année, n° 656).
409. **Boscowitz, A.** — Les tremblements de terre, in-8, Paris.
410. **Brassart.** — Catalogo descrittivo degli istrumenti sismici costruiti dai fratelli —, 4 p., 6 pl. (Bull. Vulcanism. ital., tome 13, p. 77).
411. **Bull, F.** — On a New Form of Seismograph, 3 p. (Trans. and Proc. New Zealand Institute, tome 18, 1885 (1886), p. 69).
412. **Calderon, Salvador.** — Note sur les tremblements de terre d'Espagne. (Annuaire du Dr Dagincourt, tome 2, p. 175-179).
413. — Teorias proposuetas para explicar los terremotos de Andalucia, in-8, 11 p. (Anales de la Soc. española de Hist. nat., tome 14, 1885).
414. **Chancourtois, B. de,** assisté de **MM. Ch. Lallemand** et **G. Chesneau.** — De l'étude des mouvements de l'écorce terrestre poursuivie particulièrement au point de vue de leurs rapports avec les dégagements de produits gazeux, 75 p. (Annales des Mines (8), tome 9, p. 207).
414 *bis*. — Ueber das Studium der Bewegungen der Erdrinde mit Rücksicht auf deren Beziehungen zum Auftreten schlagender Wetter, in-8, 67 p., 1 p. (Berg-und Hüttenmannisches Jahrb. tome 34, p. 298).
415. **Conningham.** — Earthquake record for 1884. (Science t. 7, p. 116).
416. **Cruls.** — Tremblement de terre au Brésil, 2 p. (Comptes-rendus Ac. Sc. tome 102, p. 1383).
417. **Daubrée, A.** — Los terremotos, (Chile), 47 p. (Bolet. Soc. Geogr. Madrid, tom. 20, p. 65).
418. **Davis, W. M.** — Earthquakes in New England, 5 p. (Appalachia, vol. 4, p. 190).
419. **Davison, Charles.** — On the occurrence of undisturbed Spots in Earthquake-shaken Areas, 3 p. (Geol. mag. 1886, p. 157).
420. **Dieffenbach, F.** — Die Erdbeben in Japan. (Aus allen Welttheilen, tome 17, 1886, p. 286).
421. **Du Bois, H.** — Earthquakes. (Nature, tome 35, p. 8).

422. **Eck, H.** — Bemerkungen über das « Rheinisch-Schwäbische » Erdbeben vom 24 Januar 1880, 11 p. (*Z.* D. G. G. Bd. 38, p. 150).
423. **Egidi, P. Giovanni.**— Descrizione di un Tromometro economico, 9 p. (Bull. Vulcanismo Ital. tome 13, p. 49).
424. **Ernst, A.** — Das Erdbeben vom 26. März 1812 an der Nordküste Südamerikas, 8 p., 1 pl. (Tijdsschr. v. h. Nederl. Aardijksk. Genootsch. [2], tome 3, p. 175).
425. **Ewing. J.-A.** — On the Measurement of the movements of the ground, with reference to proposed Earthquake observations on Ben Nevis, 3 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen Meeting 1885 (1886), p. 920).
426. — Seismology in Japan. (Nature, vol. 34, p. 195).
427. — Earthquake-Recorders for use in observatories, 2 p. (Id., tome 34, p. 343).
428. — Seismometry in Japan. (Id., tome 35, p. 75).
429. — Seismometry, 2 p. (Id., tome 35, p. 172).
430. **Forel, F.-A.** — Tremblement de terre du 5 septembre. (Nature, vol. 34, p. 469).
431. — Earthquakes. (Id.; tome 35, p. 8).
432. **Forster.** — Résultats obtenus avec les tromomètres synchrones de Berne et Bale, 2 p. (Archiv. des Sc. phys. et nat. tome 16, p. 186).
433. — Sur les tremblements de terre dans le Simmenthal, 1 p. (Id., 16, p. 187).
434. **Fouqué.** — Rapport sur les Mémoires des membres de la Mission française d'Andalousie, 4 p. (Comptes-rendus Ac. Sc. tome 103, p. 1355).
435. — Le tremblement de terre de l'Andalousie, 8 p. (Revue scientifique, 3e série, 6e année, 1er semestre, p. 257,— 27 févr. 1886).
436. — Le tremblement de terre de l'Andalousie du 24 décembre 1884, 18 p. (Bul. Assoc. Scientifique de France, 2e série, t. 12, p. 371).
437. **Fouqué et Michel Lévy.** — Expériences sur la vitesse de propagation des vibrations dans le sol, 2 p. (Comptes-rendus Ac. Sc. tome 102, p. 1290).
438 — Mesure de la vitesse de propagation des vibrations dans le sol, 3 p. (Comptes-rendus Ac. Sc. tome 102, p. 237).
439. **Fuchs, C. W. C.** — Statistik der Erdbeben von 1865-1885, 310 p. (Sitzber. k. Akad. Wiss. Wien, tome 92, p. 215). (Voir aussi 307).
440. **Gray, Thomas.** — Seismometry. (Nature, vol. 35, p. 126).
441. — Seismometry. (Id., tome 35, p. 198).
442. **Gumælius, O.** — Samling af underrätelser om jordstötar i Sverige, 2 p. (Geol. För. i Stockholm Förhandl. tome 8, p. 26).
443. **Haughton.** — Notes on the Energy of the Ischia Earthquakes of 1881 and 1883 (Roy. Soc. Dublin, 20 jan. 1886. (Nature, t. 33, p. 383).
444. **Hay J. S. and Metzger J. M.** — Earthquake in Sierra Leone. (Nature, vol. 35, p. 141.)
445. **Hayden, Everett** and Others. — Discussion of the Charleston Earthquake by the Philosophical Society of Washington, 8 p. 1 carte. (Bull. Phil. Soc. Washington, vol. 10, p. 37.)
446. — The Charleston Earthquake : Some further observations, 3 p. (Science, vol. 8, p. 246.)
447. — Earthquake sounds. 2 p. (Id., t. 8, p. 369.)
448. **Hertslet, Reginald H.** — Earthquake at sea. (Nature, vol. 35, p. 157.)

449. **Jatchevsky, L.** — Les tremblements de terre ressentis à Irkoutsk pendant l'année 1884 (en russe) (Bull. Soc. Geogr. Russ. Section de la Sibérie orientale, vol. 15, nº 3-4, p. 66, 1885.)
450. **Johnston-Lavis, H. J.** — Monograph of the Earthquakes of Ischia, a memoir dealing with the seismic disturbances in that island from remotest times, with special observations of those of 1881 and 1883, in-4, x-112 p. 20 photogr. 4 pl. 2 cartes.
451. **Knott C. G.** — Earthquake Frequency. (Trans. Seismol. Soc. Japan, vol. 9, p. 1.)
452. **Lallemand Ch.** — Sur l'origine probable des tremblements de terre, 3 p. (Comptes Rendus Ac. Sc. Tome 102, p 715.)
453. **Lebour Prof. G. A.** — On Some Recent Earthquakes on the Durham Coast, and their probable Cause, 3 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 1013.)
454. **Lohse, Johannes.** — Das Erdbeben in Neu-Seeland (Deutsche Rundschau 1886, Nov., p. 302.)
455. **Macgowan.** — Note on Earthquakes in China, 3 p. (Nature, t. 34, p. 17. — See China Review, 1886, vol. 14, 3.)
456. **Mc Gee, W. J.** — Some features of the recent earthquake, 5 p. (Science, vol. 8, p. 271.)
457. **Meigs, M. C** — The Charleston Earthquake, 2 p. (Science, vol. 8, p. 390.)
458. **Meldola, Raphael and White, William.** — Report on the East Anglian Earthquake of April 22,1884. London, Macmillan et Co. 1885.
459. **Mendenhall, T. C.** — Report on the Charleston Earthquake (Monthly Weather Review U. S. Signal service, August 1886, reprod. in Nature nov. 11, 1886, p. 31.)
460. — (U. S. Signal Service). — Report on the Charleston Earthquake (Science, vol. 8, p. 363.)
461 **Mercalli. G** — Il terremoto sentido in Lombardia nel 12 settembre 1884 (Atti Soc. Ital. Sc. Nat., vol. 28, p. 120). Voir aussi nº 486.
462. **Metzger, J M.** — Voir nº 444.
463. **Meunier, Stanislas.** — Sur la théorie des tremblements de terre. 4 p. (Comptes Rendus Ac. Sc. tome 102, p. 934.)
464. **Michel-Lévy.** — Voir nos 437 et 438.
465. **Milne, John.** — An Earthquake Invention. 2 p. (Nature, t 33, p. 438.)
466. — [On a Seismic Survey in Japan.] (Id., t. 33, p. 465.)
467. — An Earthquake Invention. (Id., t. 34, p. 193).
468. — Fifth Report of the Committee appointed for the purpose of investigating the Earthquake Phenomena of Japan, 18 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885), 1886, p. 362.)
469. — Earthquakes, and other Earth movements, in-8, xiv-363 p. London, Kegan Paul and Co. 1886.
470. **Mohn, H.** — Earthquake at Sea (Nature, t. 34, p. 496.)
471. **Montesson, de.** — Rapport sur le mémoire présenté par M. — [sur les phénomènes volcaniques et séismiques dans l'Amérique centrale]. 2 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 1358.)
472. **Moore, Joseph.** — Earthquake sounds, 1 p. (Science, vol. 8, p. 348.)
473. **Newberry, J. S.** — Earthquakes. New-York.
474. **Noguès, A.-F.** — Nouveaux tremblements de terre en Andalousie. (La Nature, 14e année, p. 143-144).

475. **O'Reilly, J. P.** — The late American Earthquake and its Limits. (Nature, vol. 34, p. 570.)
476. — The Earthquake of October 16 in the Vosges, etc. (Nature, vol. 34, p. 618.)
477. — The Recent Earthquakes, 2 p. (Nature, vol. 35, p. 197.)
478. — Alphabetical catalogue of the Earthquakes recorded as having occurred in Europe and adjacent countries, arranged to serve as a basis for an earthquake Map of Europe. (Transact. Irish Acad. vol. 28, 1886).
479. **Plantamour, Ph.** — Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air (Huitième année), 6 p. 1 pl. (Archiv. des Sc. phys. et nat. vol. 16, p. 566.)
480. **Rockwood, C. G.-jr.** — Notes on American Earthquakes, No. 15, 13 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 7.)
481. **Rossi, M. S. de** — Il Terremoto del 27 Agosto 1886. 4 p. (Boll. Vulcanismo Ital. vol. 13, p. 81.)
482. **Seikei Sekiya.** — New System of Earthquake observations in Japan. (Nature, vol. 33, p. 603.)
483. — Comparison of Earthquake Diagrams obtained at the same station by two instruments involving the same principle, and thereby proving the Trustworthness of these instruments. In-4°, 8 p. 4 pl. (Journal of the College of Science, Imperial University, Japan, vol. I, t. I, Tokyo, 1886).
484. **Shortt.** — Earthquake Phenomena in Tasmania (Papers and Proc. Roy. Soc. Tasmania. 1884, p. 263; 1885, p. 400.)
485. **Stevenson, D. A.** — An Earthquake Invention. (Nature, vol. 33, p. 534.)
486. **Taramelli, T. e Mercalli, G.** — I Terremoti andalusi cominciati il 25 Dicembre 1884, 110 p. 2 cartes, 2 pl. Rome, 1886. (Mem. R. Accad. dei Lincei.)
487. **Thayer Russel.** — Earthquakes : a Scientific Investigation of the Method of Action of these terrestrial Phenomena and a Theory of their Primary Cause, gr. in-8, 13 p. 1 carte, Philadelphie.
488. **Thiselton Dyer, W. T.** — Collection of Hairs after Earthquakes in China, 2 p. (Nature, vol. 34, p. 56.)
489. **Thury.** — Description du sismographe enregistreur. 2 p. (Archiv. des Sc phys. et nat. t. 16, p. 195.)
490. **Topley, W.** — The recent American Earthquake. (Nature, vol. 34, p. 470.)
491. **Van Dijk.** — Seismometer. Ontwerp van den Mijn ingenieur —, 2 p. 1 pl. (Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Indië, vol. 45, 1886).
492. — Over de Aardbevings-waarnemingen in Japan, door J. Milne, 20 p. (Natuurk. Tijdschr. v. ned. Indië vol. 45, p. 132, 1886).
493. — Nogmaals over aardbevings verschijnselen. Seismologie, 43 p. (Natuurk. Tijdschr. V. Ned. Indië, vol. 45, p. 261, 1886).
494. **Vidal, L.** — Sur le tremblement de terre du 27 août 1886 (nouveau style) en Grèce, 3 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 563.)
495. **Virlet d'Aoust.** — Note sur les tremblements de terre partiels et superficiels de la surface du globe, 7 p. (Compte-rendu Soc. de Géographie, 1886, p. 444.)
496. **Wharton, W. J. L.; Aquilina, L.** — The Recent Earthquake in Greece (Nature, vol. 34, p. 497.)

497. **White, W.** — Voir n° 458.
498. Earthquakes [Minor notices on —] (Nature, vol. 33, p. 234, 235, 255, 278, 301, 327, 349, 375, 396, 397, 450, 464, 559, 591, 611 ; vol. 34, p. 130, 153, 154, 301, 370, 397, 434, 458, 488, 501, 529, 530, 553, 602, 627).
499. Earthquakes. The Recent — and volcanic Eruptions 3 p. (Nature, vol. 34, p. 599.)
500. Earthquakes. The recent. — (Nature, vol. 34, p. 460.)
501. Another Feature of the Recent Earthquake. 3 p. (Science, vol. 8, p. 438.)
502. Erdbeben auf den Tonga-Inseln (Ann. der Hydrogr. 14. Jahrg. p. 37.)
503. Centro-America. Los Terremotos en — (Bolet. Instit. Geogr. Argentino, vol. 7, 1886, p. 116.)
504. Seebeben. (Ann. der Hydrogr. 14 Jahrg. p. 37, 84, 499.)
505. Aardbevings commissie k. Natuurk. vereeniging. Circulaire. Lijst van medewerkers tot het verzamelen van Aardbevings-waarnemingen in Ned. Indië, 38 p (Natuurk. Tijdschr. V. Ned. Indië, vol. 45, p. 233).
506. Earthquake observations [Circular from the U. S. Geol. Survey] (Science vol. 7, p. 301).
507. Le tremblement de terre des Etats-Unis, le 31 août 1886 (La Nature, 14° année n° 695, p. 259).
508. Tremblement de terre en Grèce (Rédaction). (Bull. Soc. royale belge de Géogr. 10° année, 1886, n° 5. (Septembre-Octobre, p. 576-77).
509. Tremblement de terre du 31 août 1886 aux Etats-Unis (Rédaction). (Bull. Soc. royale belge de Géogr. 10° année, 1886, n° 5. Septembre-Octobre, p. 589).

OROGÉNIE

510. **Barrois, Ch.** et **Offret, Alb.** — Sur la structure stratigraphique de la chaîne bétique, 4 p., (Compte Rendus Ac. Sc. tome 102, p. 1341).
511. **Benton, W.** — Surface subsidence caused by lateral Coal-Mining. Brit. Ass. 1886. (Nature, vol. 34, p. 514).
512. **Bittner, A.** — Die neuesten Wandlungen in den modernen Ansichten über Gebirgsbildung, 7 p. (Verhandl. K. K. geol. K. A. 1886, p. 374).

513. **Bonney, prof. T. G.** — Preliminary note on some traverses of the Crystalline District of the Central Alps, 3 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen Meeting (1885) 1886, p. 1027).

514. — Anniversary address of the President [on the group of Metamorphic Rocks], 58 p. (Q. J. G. S. vol. 42, Proceedings, p. 55.)

515. — The Foliation of the Lizard Gabbro, 2 p. (Geol. Mag. 1886, p. 575).

516. **Boulangier.** — Nouvelle étude sur le relief terrestre et ses variations, in-8. Paris, Dunod, 1886.

517. **Bourgeat, abbé.** — Sur la répartition des renversements de terrain dans la région du Jura comprise entre Genève et Poligny, 3 p. (Compte Rendus Acad. Sc., tome 102, p. 563).

518. **Brögger, W. C.** — Ueber die Bildungsgeschichte des Kristianiafjords. Ein Beitrag zum Verständniss der Fjord-und Seebildung in Skandinavien, in-8, 135 p., 1 pl. (Nyt. Mag. for Naturvidensk., t 30).

519. **Dannenberg, R.** — Ueber das verhältniss der Seitlichen Verschiebung zur Sprunghöhe bei Spaltenverwerfungen. (Zeitschr. f. Berg-Hüthen-u-Salinenwesen in Preuss. St. vol. 34, 1886, p. 35).

520. **Geikie, James.** — Mountains, their Origin, Growth and Decay, 18 p., 1 pl. (Scottish. Geogr. Mag. vol. 2, p. 145).

521. **Groddeck, A. von.** — Studien über Thonschiefer, Gangthonschiefer und Sericit scnieler, gr. in-8, 52 p. (Jahrb. d. K. Preuss. Geol. Landessant. f. 1885, p. 1, 1886).

522. **Gsaller.** — Studien aus der Stubaier Gebirgsgruppe. I. Zur Orometrie, in-8, 29 p. (Zeitschr. d. Deustch. Oesterr. Alpenver. tome 17, p. 126).

523. **Harker, A.** — On Slaty Cleavage and allied Rock-Structures, with special reference to the Mechanical Theories of their Origin, 40 p. (Brit. Ass. Rept. 1885).

524. **Haushofer, K.** — Die Enstehung der Alpen. 21 p. (Zeitschr. d. Deutsch. Oesterr. Alpenvereins, tome 17, p. 1.)

525. **Heim, A.** — Déformations subies par les particules des roches, disloquées pendant le soulèvement des montagnes, 3 p. (Soc. Géol. Suisse, compte rendu de la 5e réunion annuelle en août 1886 à Genève, p. 28, Archives des Sc. Septembre 1886).

526. **Höfer H.** — Ueber Verwerfungen, 6 p., 1 pl. (Oesterr. Zeitsch. f. Berg-und Hüttenwesen, 34 Jahrg, p. 349).

527. **Jourdy.** - Les dislocations du globe pendant les périodes récentes, leurs réseaux de fractures et la conformation des continents, 4 p. (Comptes Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 826).

528. **Judd, J. W.** — Address of the president [Geology of the Scottish Highlands], 20 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen Meeting, (1885) 1886. p. 994).

529. **Köhler, G.** — Die Störungen der Gänge, Flötze und Lager, in-8, vi-32 p. Leipzig, 1886.

530. **Lapworth, prof. Charles.** — The Highland Controversy in British Geology : its causes, course. and consequences, 2 p. (Report British Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 1025).

531. **Lasaulx, A. von.** — Sur quelques exemples de métamorphisme mécanique de roches éruptives. — Résumé et traduit par H. Forir. (Annales de la Société Géologique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bibliographie, p. 18, 21).

532. **Levasseur.** — Etude sur les chaînes et massifs des Alpes. 1re partie, avec 1 carte (Ann. du Club-Alpin Fr. 12e année (1885), p. 371, 1886).

533. **Lewis, H. Carvill.** — Some examples of Pressure-Fluxion in Pennsylvania, 2 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 1029).
534. **Loretz, H.** — Zur Beurtheilung der beiden Haupt-Streichrichtungen im südöstlichen Thüringer Walde, besonders in der Gegend von Gräfenthal. 21 p. (Jahrb. K. Preuss. Geol. L. A. für 1885 (1886), p. 84).
535. — Haupt-Streichrichtungen im paläozoischen Schiefergebirge des Südöstlichen Thüringer-Waldes. 2 p. (Z. D. G. G. 38 Bd. p. 468).
536. **Lory, Ch.** — Aperçu sommaire sur la structure géologique des Alpes occidentales, in 18. 69 p. Grenoble, 1885.
537. **Macpherson, J.** — Relacion entre la forma de las costas de la peninsula iberica, sus principales lineas de fractura y el fondo de sus mares. 10 p. (Anal. Soc. Esp. de Hist. Nat., tome 15).
538. **Mellard Reade, T.** — The Origin of Mountain Ranges considered experimentally, structurally, dynamically, and in relation to their Geological History. xviii-359 p., 42 pl. Londres.
539. **Merlin, E.** — Les dérangements du terrain houiller, in-8, 47 p., 28 fig. Montpellier, Couillet.
540. **Offret, Alb.** — Voir Barrois. n° 510.
541. **Schrader, F.** — Aperçu sommaire de l'Orographie des Pyrénées, 20 p. (Annuaire du Club Alpin Français, 12ᵉ année 1885 (1886), p. 434).
542. **Sjögren.** — Sur les éboulements et abaissements du sol dans la région de Balakhany. (En russe) (Bull. Bakou, 1885, n° 91, 93, 95).
543. **Skertchly, Sydney B.** — Slickensided surfaces of Chalk, 2 p. (Geol. Mag. 1886, p. 335).
544. **Suess, Eduard.** — Über unterbrochene Gebirgsfaltung, 7 p. (Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, 94 Bd. 1 Abth.).
545. **Taylor.** — Crumpling of the Earth's Crust. (Amer. Journ. (3) vol. 30 Oct. 1885, p. 249).
546. **Teall, J. J. Harris.** — The metamorphosis of the Lizard Gabbros, 9 p. 4 pl. (Geol. Mag. 1886, p. 481).
547. **Tournaire.** — Note sur les mouvements orogéniques produits dans l'Auvergne depuis l'émission des anciens basaltes, 4 p. (Bull. Soc. géol. de Fr. 3ᵉ série, t. 14, p. 113. 1885 (1886).
548. **Vézian A.** — Les types orographiques. 28 p. (Annuaire du Club Alpin Français, 12ᵉ année 1885 (1886), p. 371).
549. **Walther, Dr. Johannes.** — Ueber den Bau der Flexuren an den Grenzen der Continente. (Jena'sch. Z. f. Naturwiss. 1886).
550. **Wettstein, Dr. A.** — Ueber die Fischfauna des tertiaeren Glarnerschiefers, 103 p., 8 pl. (Mém. Soc. Pal. Suisse, tome 13).
551. **Winchell.** — Trend and Crustal Surplusage in Mountain Structures (Amer. Journ. (3) vol. 30. Dec. 1885, p. 417).

PHYSIQUE DU GLOBE. — GÉOGÉNIE

552. **Abadie, A. d'** — (Sur les effets de l'attraction terrestre). 3 p. (Compte Rendus Soc. Géogr. 1886, p. 318).
553. — (Sur les observations microséismiques du P. Bertelli). (Compte Rendu Soc. Géogr. 1886, p. 360).
554. **Assier, Adolphe d'.** — Periodicity of Glacial Epochs, 1 p. (Nature, vol. 34, p. 216.)
555. **Ball, Sir R. S.** — Note on the Astronomical Theory of the Great Ice Age, 2 p. (Nature, vol. 34, p. 607.)
556. — The Astronomical Theory of the Great Ice Age. (Nature, vol. 35, p. 53.)
557. **Barrois, Ch.** et **Offret, A.** — Sur la disposition des brèches calcaires des Alpujarras, et leur ressemblance avec les brèches houillères du Nord de la France, in-4, 3 p. (Comptes Rendus Ac. Sc. Tome 103, p. 400).
558. **Blanford, Dr. W. T.** — On additional evidence of the occurrence of glacial conditions in the Paleozoic Era, and on the geological age of the beds containing plants of mesozoic type in India and Australia, 15 p. (Q. J. G. S. vol. 42, p. 249.)
559. **Blytt, A.** — On variations of the climate in the course of time, 8 p. (Nature, vol. 34, p. 220, 239.)
560. **Bonney, T. G.** — Opening address (on the application of microscopic analysis to discovering the physical geography of bygone ages), 10 p. (Nature, vol. 34, p. 442)
561. **Calderon, S.** — Résumé de quelques études de physique géologique, 5 p. (B. S. G. Fr. 3me série, t. 15, p. 36.)
562. **Croll, J.** — Discussions on Climate and Cosmology. Edinburgh, 1885, in-8, XII-327 p. 1 pl.
563. — Climate and Time, 2e ed. in-8, XVIII-577 p., 8 pl. Edinburgh, 1885.
564. **D (ana), J. D.** — Geological Age of the North Atlantic oceanic basin and origin of Eastern American Sediments, 2 p. (Amer. Journ., (3) vol. 32, p. 407.)
565. **Darwin, G. H.** — Opening address (on Geological Time), 4 p. (Nature, vol. 34, p. 420.)
566. — On the Correction to the Equilibrium Theory of Tides for the continent. (Proc. Roy. Soc., vol 40, p. 303).
567. **Daubrée, A.** — Les météorites et la constitution du globe terrestre, in-8, 37 p. (Revue des Deux-Mondes, 15 Déc. 1885).
568. **Dawson, Sir J. William.** — Inaugural address (on the geological History of the Atlantic), 12 p. (Nature, vol. 34, p. 409)
569. — Presidential address before the British Association, Sept. 1886. (On the geological History of the Atlantic Basin) 49 p. (Canadian Record of Science, vol. 2, p. 201, 265.)
570. **Diller, J. S.** — The genesis of the Diamond, 1 p. (Science, vol. 8, p. 392).

571. **Emmons, S. F.** — The genesis of certain ore-deposits, in-8, 22 p. (Trans Amer. Inst. Mining Engineers, 1886).
572. **Everett, Professor.**— Seventeenth Report of the Committee appointed for the purpose of investigating the Rate of Increase of Underground Temperature downwards in various Localities of Dry Land and under Water, 5 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 93.)
573. **Fabricius, B.** — L'Histoire primitive de l'Ecorce Terrestre, 3 p. (en russe). (Procès verb. Soc. Nat. Kiev, 1885, p. 78).
574. **Faye.** — Sur la constitution de la croûte terrestre, 8 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 102, p. 651.)
575. — Sur la constitution de la croûte terrestre ; conclusion, 4 p. (Id., tome 102, p. 786.)
576. — Sur les rapports de la géodésie avec la géologie, 9 p. (Id., tome 103, p. 99 et 295).
577. — Sur la température du fond des mers comparée à celle des continents à la même profondeur, 1 p. (Id., tome 103, p. 627).
578. — Réponse à une note de M. de Lapparent sur les rapports de la géodésie et de la géologie, 4 p (Id., tome 103, p. 841.)
579. — Réponse à une note de M. de Lapparent sur les conditions de forme et de densité de l'écorce terrestre, 6 p. (Id., tome 103, p. 1093)
580. — Addition à la note du 6 décembre, sur les conditions de forme et de densité de l'écorce terrestre, 4 p. (Id., t. 103, p 1221.)
581. — La Terre à travers les âges géologiques, 13 p. (Revue Scientifique, 20 fév. 1886.)
582. — L'écorce terrestre et la pesanteur. Réponse de M. — (à M. de Lapparent), 2 p. (Revue Scientifique, 27 mars 1886.)
583. **Galloway, W. B.** — The Chalk and Flint Formation, its Origin in Harmony with a very ancient and a scientific modern Theory of the World, in 8, 44 p., 5 photogr. Londres.
584. **Gamba, C.** — Osservazioni critiche sopra alcune recenti teorie geogeniche. (Sezione geogr. della Soc. lett. di Genova, maggio 1886.)
585. **Gardner, J. Starkie.** — Second Report on the Evidence of Fossil Plants regarding the Age of the Tertiary Basalts of the North-East Atlantic, 4 p. (Proc. Roy. Soc. vol. 39, p. 412.)
586. **Geikie, James.** — The Geographical Evolution of Europe, 17 p. (Scottish Geogr. Mag. vol. 2, p. 193.)
587. **Germain, A.** — Observation de la déviation de la verticale sur les côtes sud de France, 4 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 102, p. 1100.)
588. — Etude de la déviation de la verticale sur les côtes sud de France, 7 p. (Compte rendu Soc. Géogr. 1886, p. 325).
589. — Détermination de la déviation de la verticale sur les côtes sud de France, 58 p. (Ann. Hydrogr. 2e sér. 1er sem. 1886, p. 119.)
590 **Girard, J.** — Recherches sur l'instabilité des continents et des mers, in-8, Paris.
591. **Gosselet.** — Quelques observations sur les théories cosmogoniques, 4 p. (Ann. Soc. géol. du Nord, t. 13, p. 10.)
592. **Grataoap, L. P.** — Zoic maxima, or periods of numerical variations in animals, 8 p. (Amer. Nat. vol. 20, p. 1009.)

593. **Groddeck, A. von.** — Remarques sur la classification des gîtes métallifères, traduit par A. Firket (Revue universelle des Mines, 2e série, t. 19, p. 251).
594. **Hatt.** — Valeur théorique de l'attraction locale à Nice, 2 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 692.)
595. — (Rapport sur un mémoire de M. — relatif aux déformations du niveau de la surface des mers dans le voisinage des continents par l'effet des attractions locales dues au relief du sol) 4 p. (Id., t. 103, p. 1376.)
596. **Haupt, Th.** — Geschichtliches über Erzwitterung, Gährung und Neubildung auf Erzlagerstätten (Berg und Hüttenmännische Zeitung, 1886, vol. 45, No. 11).
597. **Heath, Thomas.** — On the supposed change of climate in the British Isles within recent years, (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 922.)
598. **Hennessy, H.** — On the physical structure of the earth, 17 p. (Philos. Magazine, 1886, p. 233.)
599. **Hennessy.** — Note on the Annual Precession, calculated on the Hypothesis of the Earth's Solidity in-8, 4 p. (Phil. Mag. 1886.)
600. **Hermite.** — Sur l'unité des forces en géologie (suite), 4 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 829.)
601. **Hill, E.** — The Astronomical Theory of the Great Ice Age. (Nature, vol. 35, p. 101.)
602. **Houzeau, J. C.** — La précession comme preuve de la rotation de la terre. (Ciel et terre. Revue populaire d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. Bruxelles, in-8, 1886. 2 Sie 2e année, no 9, 1 juillet 1886, pp. 193-195).
603. **Hull, Edward.** — The geological age of the North Atlantic Ocean, 1 p. (Nature, vol. 35, p. 497.)
604. — The geological age of the North Atlantic Ocean. Reply of — to Professor Le Conte, 2 p. (Geol. Mag. 1886, p. 189.)
605. **Keller, F.** — Sul metodo di Jolly per la determinazione della densità media della terra, 5 p. (Atti R. Accademia dei Lincei (4), Rendiconti, vol. 2, p. 145.)
606. — Sulle rocce magnetiche di Rocca di Papa, 7 p. (Atti R. Accademia dei Lincei (4), Rendiconti, vol. 2, p. 428).
607. **Lagrange, E.** — Les périodes glaciaires et les variations du climat (2 articles). (Ciel et terre. Revue popul. d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. Bruxelles, in-8o, 1886. 2e Sie, 2e année, no 13, 1 Septembre 1886, pp. 289-99; 2e Sie, 2e année, no 14, 15 Septembre, 1886, pp. 313-320).
608. — La répartition des terres et des mers à la surface du globe. (Ciel et terre. Revue populaire d'astronomie, de météorologie et de physique du globe. Bruxelles, in-8o, 1886. 2 Sie, 2e annee, no 16, 15 octobre 1886, pp. 367-374).
609. **Lapparent, A. de.** — Sur les rapports de la géodésie avec la géologie. Réponse aux observations de M. Faye, 3 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 772.)
610. — Sur les conditions de forme et de densité de l'Ecorce terrestre. 3 p. (Id., t. 103, p. 1040.)
611. — L'Ecorce terrestre et la distribution de la pesanteur, 3 p. (Revue Scientifique, 27 mars 1886.)
612. — L'attraction des glaces sur les masses d'eau voisines, 3 p. (Id., 3e série, 6e année, 1er semestre, p. 801.)

613. — Le niveau de la mer aux diverses époques géologiques, 1 p. (Id., 3e série, 6e année, p. 637.)
614. — Le niveau de la mer et ses variations, 24 p. (Extrait du *Correspondant*, 1886.)
615. — La formation des combustibles minéraux, 23 p. (Extrait du *Correspondant*, 1886.)
616. — Le niveau de la mer, 18 p. (B. S. G. Fr., 3e série, tome 14, p. 368.)
617. — Note sur l'attraction exercée par les glaces sur les masses d'eau voisines, 3 p. (Id., tome 14, p. 524.)
618. **Le Conte, Joseph.** — On the Permanence of Continents and Ocean Basins, with special reference to the formation and development of the North American Continent (Geol. Mag. 1886, p. 97 et 288).
619. **Leipoldt.** — Ueber die Erhebung des Meeresspiegels an den Festlandsküsten. (Verhandl. des VI. Deutschen Geographentages, p. 73, Berlin, 1886.)
620. **Leith, J.** — The Zone of Water; or the reason why the bulk of the Ocean is retained in the Southern Hemisphere, in-8. London (Simpkin)
621. **Lewis, H. Carvill.** — The genesis of the diamond, 3 p. (Science, vol. 8, p. 345.)
622. **Loffelholz, C. F.** — Die Drehung der Erdkruste. Eine neue geologisch-astronomische Hypothese, in-12, 72 p. Munich.
623. **Löwl, F.** — Die Ursache der secularen Verschiebungen der Strandlinie, in-8, 15 p. Prague.
624. **Meigs, M. C.** — Constitution of the Earth, 1 p. (Science, vol. 8, p. 326.)
625. **Meunier, Stanislas.** — Mémoire sur la géologie des Météorites, in-8, 12 p. (Bull. Soc. Géol. de Fr. 3e série, tome 14, p. 68, 1885 (1886).
626. **Meyer, O.** — Notes on the Variation of certain Tertiary Fossils in Overlying Beds, 2 p. (Amer. Nat. vol. 20, p. 637.)
627. **Monck, W. H. S.** — The Astronomical Theory of the Great Ice Age. (Nature, vol. 35, p. 7.)
628. **Mühlberg.** — Der Kreislauf der Stoffe auf der Erde.
629. **Newberry, J. S.** — (Remarks on Prof. Hull's paper on the geological age of the North Atlantic Ocean). 2 p. (Transact. New-York Acad. Sc. vol. 5, p. 78).
630. **Newton, H. A.** — Relations of the Earth's Rocks to Meteorites, 14 p. (Canadian Record of Science, vol. 2, p. 228.)
631. — Meteorites, Meteors, and Shooting Stars, 5 p. (Amer. Ass. 1886.) (Nature, vol. 34, p. 532.)
632. — Meteorites, Meteors, and Shooting Stars, 8 p. (Science, vol. 8, p. 169.)
633. **Oldham, R. D.** — Some rough notes for the construction of a Chapter in the History of the Earth, 12 p. (Journal of the Asiatic Soc. of Bengal, vo.. 53, part. 2, n° 3, 1884, (1885.)
634. — Essays on Speculative Geology. I. On Homotaxis and Contemporaneity, 8 p. (Geol. Mag. 1886, p. 293.)
635. — Essays on Speculative Geology. 2. Probable changes of Latitude' 9 p. (Geol. Mag. 1886, p. 300.)
636. **Packard, A. S.** — Geological Extinction and some of its apparent causes, 12 p. (Amer. Nat. vol. 20, p. 29.)

637. **Pérooche, J.** — Théories cosmogoniques. Quelques remarques applicables à celle de M. Faye, 10 p. (Annales Soc. Géol. du Nord, vol. 13, p. 1.)
638. — L'action précessionnelle, 22 p. (Annales Soc. Géol. du Nord, vol. 13, p. 101.)
639. — Les Végétations fossiles dans leurs rapports avec les révolutions polaires et avec les influences thermiques de la précession des équinoxes, in-8, 153 p., 2 pl. (Mém. Soc. Archéologie et Hist. Nat. de la Manche, 1886).
640. **Prestwich, J.** — On Underground Temperatures; with observations on the Conductivity of Rocks; on the Thermal Effects of Saturation and Imbibition; and on a special source of Heat in Mountain Ranges, 116 p. (Proceed. Roy. Soc. vol. 41, p. 1.)
641. **Quenault, L.** — Sur les oscillations lentes du sol et de la mer, 9 p. (Assoc. française pour l'av. des sciences, congrès de Grenoble, 2me partie, p. 392; résumé, id., 1re partie, p. 131.)
642. — Traduction en français du mémoire de M. Issel : Des observations qui doivent être faites pour l'étude des mouvements séculaires du sol, in-8, 1 p. (Ass. française pour l'av. des Sciences, congrès de Grenoble, 1re partie, p. 130.)
643. **Reiter.** — Die Südpolarfrage und ihre Bedeutung für die genetische Gliederung der Erdoberfläche, avec 1 carte. Weimar.
644. **Rice, William North.** — The eccentricity theory of the glacial period. 2 p. (Science, vol. 8, p. 188.)
645. — The eccentricity theory of the glacial period, 1 p. (Science, vol. 8, p. 347.)
646. **Roth, F.** — Der Einfluss der Reibung auf die Ablenkung der Bewegungen längs der Erdoberfläche, gr. in-8, 34 p. Halle.
647. **Russell, H. C.** — Local variations and vibrations of the Earth's Surface, 31 p. 5 pl. (Journ. Roy. Soc. New South Wales, vol. 19, p. 51, 1885.)
648. **Sacco, F.** — Des phénomènes altimétriques observés dans l'intérieur des continents, 5 p. (Bull. Soc. Géol. de Fr. 3e série, t. 14, p. 128, 1885.)
649. **Sandberger, F.** — Ueber die von der K. K. Oesterreichischen Regierung veranlassten Untersuchungen an den Erzgängen von Przibram in Böhmen, in-8, 6 p. Würzburg.
650. **Sasse, E.** — Ueber Wellensysteme der festen Erdoberfläche. (Gaea 1886, p. 364).
651. **Schaper.** — Ueber das Niveau der europäischen Meere, insbesondere das der Ostsee und seine Beziehung zur Figur der Erde, 4 p. (Mitth. Geogr. Ges. Lübeck, 1886, Hft 9-10, p. 13.)
652. **Six, A.** — Le glaciaire paléozoïque et l'âge des houilles de l'Inde et de l'Australie, d'après le Dr. W. T. Blanford, 10 p. (Annales Soc. Géol. du Nord, tome 13, p. 256.)
653. **Sjögren.** — Les conditions physiques des fontaines de Naphte (en russe). (Bull. Bakou, 1885, no 94-100).
654. **Sloudsky, Th.** — La Figure de la Terre d'après les observations du Pendule. (Bull. Soc. Imp. Naturalistes de Moscou, 1886, I, p. 1.)
655. **Stanley, W. F.** — Proposed conditions to account for a former Glacial Period in Great Britain, existing under similar Meteorological Conditions to those that rule at the present time, 2 p. (Report. Brit. Assoc. Aberdeen Meeting (1885) 1886, p. 1020.)

656. **Stebnitzki, J.** — Les déterminations les plus récentes de la densité moyenne du globe. (Iswestija Soc. Imp. Geogr. Russie, vol. 22, n° 1, 1886, (en russe).

657. **Sterneck, R. von.** — Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde, ausgeführt im Jahre 1885 in dem Abrahams-Schachte bei Freiberg i-S. (Mitteil. Militär-Geogr. Institut in Wien, Bd. 6, p. 97.)

658. **Toula, F.** — Das Wandern und Schwanken der Meere, 22 p. (Deutsche Revue, 1886.)

659. **Turner, A.** — Die Geologie der primitiven Formationen. Theorie der primären Entwicklungsstadien des Erdkörpers. in-8. Leipzig.

660. **Walker, general J. T.** — Address of the President, Section F. Geography (Indian surveys, geodetic and geological consequences of.—) 16 p. (Report Brit. Assoc. Aberdeen Meeting, (1885), 1886, p. 1106.)

661. **Ward, Lester F.** — Sketch of Paleobotany, in-4, 95 p. 3 pl. (5 th Ann. Rept. U. S. Geol. Survey, p. 357.)

662. **Weihrauch.** — Sur les centres dynamiques de l'ellipsoïde de rotation, avec applications au globe terrestre (en russe.) (Bull. Soc. Imp. Naturalistes de Moscou, 1886, n° 3.)

663. **Wheeler, H. A.** — Temperature observations at the Lake Superior Copper mines, 5 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 125.)

664. **Wildermann.** — Die Energiequellen der Erde und die Möglichkeit ihres Versiegens. (Jahresber. Ver. f. Erdk. Metz, vol. 8, p. 79.)

665. **Woeikoff, Al.** — Étude sur la température des eaux et sur les variations de la température du globe, 22 p. (Archiv. des Sc., 1886, 1er sem. p. 5.)

666. — Examination of Dr. Croll's Hypotheses of Geological Climates. 18 p. (Amer. Journ. 3d ser. vol. 31, p. 161.)

667. **Wolf, C.** — Les hypothèses cosmogoniques. Examen des théories scientifiques modernes sur l'origine des mondes, suivi de la traduction de la théorie du ciel de Kant, in-8, Paris, 1886.

668. **Woodward, R. S.** — Is the Ocean surface depressed? 2 p. (Science, vol. 7, p. 570.)

669. **Young, John.** — « Cone-in-Cone », 2 p. (Geol. mag. p. 139).

670. **Zirkel, F.** — Das Experiment in der Geologie, in-4, 21 p., Leipzig, 1885.

671. **A. R.** — L'égalité du niveau des mers (La Nature, 14e année, n° 673, p. 358.)

672. La Figure de la Terre. (La Nature, 14e année, p. 279.)

EUROPE

FRANCE

GÉOLOGIE DYNAMIQUE

673. **Bourgeat, l'abbé.** — Sur la répartition des renversements de terrain dans la région du Jura comprise entre Genève et Poligny, 3 p. (C. R. Ac. Sc. tome 102, p. 563).
674. **Pernot.** — Etude des mouvements du sol à Doucier. (Mém. Soc. d'Emul. du Jura, 4e série, t. 1. 1885).
Voir en outre les nos 125, 539.

GÉNÉRALITES

675. **Cotteau, G.** — Compte-rendu de l'association pour l'avancement des sciences, session de Nancy, section de géologie, 3 p. (Revue Scientifique, 3e série, 6e année, 2e semestre, p. 434).
676. — La Géologie au congrès scientifique de Grenoble en 1885, et compte-rendu du congrès, 19 p. (Bul. Soc. des Sc. hist. et nat. de l'Yonne, 1885, sciences nat., p. 23).
677. — La paléontologie en 1885, 16 p., 1885. (Assoc. française pour l'av. des sciences, congrès de Grenoble).

678. — Réunion des délégués des sociétés savantes à la Sorbonn en 1886 (Section des Sciences), 8 p. (Bul. Soc. Sc. Hist. et Nat. d l'Yonne).

679. **Durand, C.** — Géologie des Vosges appliquée à l'agriculture, in-8 99 p., Nancy, Balland.

680. **Fraas, O. et E.** — Aus den Süden. Reisebriefe aus Sudfrankreic und Spanien, in-8, 76 p. Stuttgart.

681. **Körnich, A.** — Geologische Skizze der westlichen Alpen, in-8 40 p. Meissen, Mosche.

682. **Lapparent, de.** — De la théorie corallienne, 2 p. (B. S. G. Fr 3e série, t. 13, p. 867).

683. **Renevier.** — Observations sur la théorie corallienne, 1 p. (B. S G. Fr. 3e série, t. 13, p. 868).

684. **Vézian, Alex.** — Les types orographiques, 28 p. (Annuaire d Club Alpin français, 12e année, p. 454).

Voir en outre les numéros 128, 129, 172, 202, 238, 281, 376, 476, 557.

CARTES GÉOLOGIQUES

685. **Carez, L.** — Voir no 691.

686. Carte géologique détaillée de la France au 1/80,000me. Feuilles d Granville, Pont-l'Abbé, Lorient, Avallon, Issoudun, Poitiers, Châteaulin, Tour de Chassiron.

687. **Deslongchamps.** — Observations sur la note de M. Rey-Lescur sur la carte géologique du Tarn, 1 p. (B. S. G. Fr. 3e série, t. 14 p. 468).

688. **Jacquot.** — Note sur la carte géologique détaillée de la France 16 p., 1 carte. (Annales des mines, 8e série, t. 9, p. 577).

689. **Rey-Lescure.** — Présentation de la carte géologique du Tarn, 1 p (Bull. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 468).

690. **Sarran d'Allard, de.** — Présentation des minutes des cartes géologiques au 1/40,000me des cantons d'Alais et de Pont-Saint-Esprit 1 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 866).

691. **Vasseur, G. et Carez, L.** — Carte géologique générale de la France, au 1/500,000me; feuilles IV N.O. Morlaix; IV N.E., Cherbourg; V N.O. Rouen; VII N.O. Belle-Ile; VII S.-O.; IX N.E. Berne; IX S.O. Lyon; IX S.E. Italie sept; X S.E., Bayonne; XI N.O. Périgueux; XI S.O. Toulouse; XII N.O. Valence; XII N.E. Turin; XII S.O. Marseille; XII S.E. Nice; XV N.O. Méditerranée; XV N.E. Corse. Paris, Comptoir Géologique.

DESCRIPTIONS LOCALES

692. **Benoist, F.** — Voir le n° 707.

693. **Caralp.** — Recherches géologiques sur la zone frontière des Pyrénées-Orientales, du Perthus à la Méditerranée, 19 p. (Bul. Soc. franco-hispano-portugaise de Toulouse, t. 6, p. 73, 1885).

694. **Carnot.** — Le choix des terrains propres à recevoir les eaux d'égoût des villes. Application à la ville de Paris, 5 p. (Revue scientifique, 3e série, 6e année, 2e semestre, p. 429).

695. — Etude sur les terrains propres à recevoir les eaux d'égoût de la ville de Paris, 12 p., 1 carte, 1885.

696. **Chelot, E.** — Supplément à la géologie du département de la Sarthe d'Albert Guillier, in-4°, 45 p. Le Mans, chez Monnoyer et Paris, Comptoir Géologique.

697. **Delage, M.** — Constitution du sol de la Flandre, 7 p. (Bull. Soc. linnéenne du Nord de la France, t. 7, p. 145).

698. **Fontannes, F.** — Transformation du paysage lyonnais pendant les derniers âges géologiques, in-8, 21 p. 1885. (Assoc. lyonnaise des amis des sciences nat.).

699. **Frossard, Ch.** — La géologie du casino de Bagnères, in-8, 5 p., Bagnères.

700. **Gronnier.** — Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord, du 4 juillet 1886, 9 p. (An. Soc. géol. du Nord, t. 13, p. 320).

701. **Grossouvre, de.** — Etude sur les gisements de minerai de fer du Centre de la France, 108 p., 2 pl. (An. des Mines, 8e série, t. 10, p. 311).

702. **Guillier, A.** — Géologie du département de la Sarthe, 428 p. Le Mans, chez Monnoyer et Paris, Comptoir Géologique.

703. **Hollande.** — La Société géologique de France dans le Jura méridional, in-8, 10 p. (Revue savoisienne).

704. **Lefort, F.** — Recherches sur l'âge relatif des différents systèmes de failles du Nivernais, 20 p., 1 carte. (Assoc française pour l'av. des sciences, congrès de Grenoble, 2e partie, p. 372; résumé, 1re partie, p. 130).
705. **Libert et Miciol.** — Catalogue minéralogique et pétrologique du Finistère, 22 p. (Bul. Soc. d'études scientifiques du Finistère, 7e année, fasc. 2).
706. **Martel.** — Promenades et recherches dans les Cévennes, 38 p., 1 plan. (Bul. Club Alpin Français, section de la Lozère et des Causses, no 1, 1885).
707. **Masson, L. et Benoist, Félix.** — Notice géologique sur le département du Rhône, in-8, 60 p., 1 carte géologique. Lyon, chez Georg.
708. **Miciol.** Voir no 705.
709. **Moussaye, de la** — Les îles flottantes de Clairmarais, 3 p. (Bull. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 309).
710. **Rey-Lescure.** — Géologie du Tarn, 2 p. (Compte-rendu sommaire Soc. d'Hist. nat. de Toulouse, 2 juin 1886).
711. **Schrader, Fr.** — Aperçu sommaire de l'orographie des Pyrénées, 20 p. (Annuaire du Club Alpin Français, 12e année, p. 434).
712. **Vallot, J.** — Guide du botaniste et du géologue dans la région de Cauterets, in-18, xxviii-331 p. Pau et Paris.
713. **Vion, R.** — Les phosphates de la Somme, 2 p. (Bul. de la Soc. linnéenne du Nord de la France, t. 8, p. 187).
Voir en outre les nos 536, 541, 547.

TERRAIN PRIMITIF

714. **Barrois, Ch.** — Aperçu sur la constitution géologique du Finistère, in-4, 8 p. (Le Guide Scientifique, t. 3, p. 90).
715. **Caralp.** — De Saint-Girons au Mont Vallier (Ariège); aperçu géologique, 10 p., 1 pl. (Bul. Soc. de Géographie de Toulouse, 1886, no 4).
716. **Grossouvre, de** — Etude sur les gisements de minerais de fer du centre de la France, 108 p., 2 pl. (Annales des mines, t. 10, p. 311).
Voir en outre le no 718.

GROUPE PRIMAIRE

Voir les nos 714 et 716.

SYSTÈME CAMBRIEN

717. **Barrois, Ch.** — Légende de la feuille de Châteaulin, 17 p. (An. Soc. géol. du Nord, t. 13, p. 49).
718. — Note sur la structure stratigraphique des montagnes du Menez (Côtes-du-Nord). (Id., t. 13, p. 65).
719. **Bigot, A.** — Sur quelques points de la géologie des environs de Cherbourg, 12 p., 1 pl. (Mém. de la Soc. des Sc. nat. et mat. de Cherbourg, t. 25).
720. **Forster, Miss Mary.** — Voir le no 724.
721. **Hébert.** — Observations sur les groupes sédimentaires les plus anciens du N. O. de la France, (fin) 5 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 230, 303 et 367.)
722. **Hovelacque, M.** — Excursion de la Société Géologique de France dans le Finistère, 5 p. (Feuilles des Jeunes Naturalistes, 17e année, p. 11).
723. **Lacvivier, C. de.** — Note sur le terrain primaire de l'Ariège, 16 p. (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 613.)
724. **Topley, W. et Miss Mary Forster.** — Excursion to Belgium and the french Ardennes, Brussels, Givet, Dinant, Namur, Grotto de Han, 26 p. 1 carte. (Proc. geol. Assoc., t. 9, p. 261.)

Voir en outre le no 715.

SYSTÈME SILURIEN

725. **Barrois, Ch.** — Sur la faune de Hont-de-Ver (Hte Garonne), 21 p. 2 pl. (An. Soc. Géol. du Nord, t. 13, p. 124.)
726. **Bigot, A.** — Compte-rendu des excursions géologiques faites par la Ste Linnéenne de Normandie, les 5 et 7 juillet 1884. Nouvelles observations sur le Silurien de la Hague, in-8o, 23 p., 1 pl., 1885.

727. — Quelques mots sur les Tigillites, 5 p. (Bul. Soc. Géol. de Normandie, 3e série, t. 10.)

728. **Kœnen, A. von.** — Über neue Cystideen aus den Caradocschichten der gegend von Montpellier, 9 p. 2 pl. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 2, p. 246.)

729. **Meunier, St.** — Remarques sur les Bilobites, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 1122.)

730. **Œhlert.** — Failles et filons des environs de Montsurs, 29 p. (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 526.)

731. **Rouville, P. de.** — Sur les formations paléozoïques de Neffiez-Cabrières (Hérault), 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 780.)

732. **Saporta, de.** — Nouveaux documents relatifs à des fossiles végétaux et à des traces d'invertébrés associés dans les terrains anciens, 24 p. 5 pl. (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 407.)

Voir en outre les nos 717, 718, 719, 722, 723.

SYSTÈME DÉVONIEN

733. **Barrois, Ch.** — Mémoire sur le calcaire à Polypiers de Cabrières (Hérault), 24 p. 1 pl. (An. Soc. géol. du Nord, t. 13, p. 74.)

734. — Mémoire sur le calcaire dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire), 36 p., 2 pl. (Id. t. 13, p. 170.)

735. **Bonney, T. G.** — Remarks on the stratified and igneous Rocks of the Valley of the Meuse in the French Ardennes, 14 p. (Proc. geol. Assoc., t. 9, p. 247.)

736. **Depéret.** — Sur le système dévonien de la chaîne orientale des Pyrénées, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 1033.)

737. **Gosselet.** — Tableau de la faune coblenzienne, 18 p. (An. Soc. Géol. du Nord, t. 13, p. 292.)

738. **Kœnen, A. von.** — Ueber Clymenienkalk und Mitteldevon resp. Hercynkalk? bei Montpellier, 5 p. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 1, p. 163.)

739. **Œhlert.** — Description du *Goldius Gervillei*, 7 p., 1 pl. (Bul. de la Soc. d'Etudes scientifiques d'Angers, année 1885.)

740. — Description de deux centronelles du dévonien inférieur de l'Ouest de la France, 5 p., 1 pl. (Id., 1885.)

Voir en outre les nos 717, 722, 723 724, 730, 731.

SYSTÈME CARBONIFÈRE

741. **Bertrand, E. et Renault, B.** — Remarques sur le *Poroxylon stephanense*, 3 p. (C. R. Ac. Sc. t. 103, p. 765.)
742. — Nouvelles remarques sur la tige des Poroxylons, gymnospermes fossiles de l'époque houillère, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 820.)
743. **Caraven-Cachin et Grand.** — Nouvelles recherches sur la configuration et l'étendue du bassin houiller de Carmaux, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 527.)
744. **Grand.** — Voir ci-dessus.
745. **Grand'Eury.** — Détermination spécifique des empreintes vegétales du terrain houiller, 5 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 391.)
746. **Larrazet.** — Des pièces de la peau de quelques sélaciens fossiles, 22 p. 4 pl. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 255.)
747. **Œhlert.** — Etude sur quelques trilobites du groupe des Proetidœ, 23 p., 2 pl., (Bul. de la Soc. d'Etudes scientifiques d'Angers, année 1885.)
748. **Renault, B.** — Sur les racines des Calamodendrées, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 227.)
749. — Sur le *Sigillaria Menardi*. 3 p. (Id., t. 102, p. 707.)
750. Voir en outre les nos 741 et 742.
751. **Renault, B. et Zeiller, R.** — Sur les troncs de fougères du terrain houiller supérieur, 3 p. (C. R. Ac. Sc. t. 102, p. 64.)
752. — Sur quelques Cycadées houillères, 4 p. (Id., t. 102, p. 325).
753. **Zeiller, R.** — Etudes des gîtes minéraux de la France ; bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile, atlas, in-4°, 94 pl. Paris, Ministère des travaux publics.
754. — Note sur des empreintes houillères recueillies par M. Gourdon dans les Pyrénées Centrales, 2 p. (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 328.)
755. Voir en outre les nos 751 et 752.
Voir en outre les nos 717, 723 et 731.

SYSTÈME PERMIEN

756. **Gaudry, A.** — Sur un reptile du terrain permien, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 453.)
757. — Sur les reptiles permiens découverts par M. Fritsch, 1 p. (Id., t. 102, p. 893.)

758. — Sur des restaurations de Reptiles, 1 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 444.)
759. — Sur un nouveau genre de reptiles du Permien d'Autun, 4 p., 1 pl. (Id., p. 430.)
Voir en outre le n° 731.

GROUPE SECONDAIRE

Voir n° 716.

SYSTÈME TRIASIQUE

760. **Arnaud, H.** — Position stratigraphique des argiles bariolées de Tercis, Landes, 8 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 15, p. 15.)
761. **Hébert.** — Observations sur le travail de M. Jacquot sur la constitution géologique des Pyrénées, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 1508.)
762. **Jacquot.** — Sur la constitution géologique des Pyrénées ; le système triasique, 3 p. (C. R. Ac. Sc. t. 102, p. 1506.)
763. **Jannel.** — Etudes géologiques. Ligne de Jussey à Darnieulles, 42 p. 1 pl. de coupe. Paris. (Compagnie des Chemins de fer de l'Est.)
764. **Lory, Ch.** — Sur les facies du Trias de la Savoie, 1 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 469.)
765. — Sur les variations du Trias dans les Alpes de la Savoie et spécialement dans le massif de la Vanoise, 9 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 15, p. 40.)
766. **Noguès.** — Sur le système triasique des Pyrénées Orientales à propos d'une communication de M. Jacquot, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 91.)
Voir en outre le n° 715.

SYSTÈME JURASSIQUE

767. **Bertrand, M.** — Compte-rendu de l'excursion du 26 août, entre Morez et Saint-Claude, 10 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 785.)
768. — Observations sur la note de M. Bourgeat sur les changements de facies du jurassique supérieur à travers le Jura méridional, 2 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 801.)
769. — Observations sur la note de M. Maillard sur le Purbeckien, 1 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 849.)
770. — Compte Rendu de l'excursion du 29 août à Charrix, 5 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 852.)
771. — Observations sur l'excursion au lac d'Armaille, 1 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 865.)
772. — Observations sur les niveaux coralliens dans le Jura, 1 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 874.)
773. **Bourgeat, l'abbé.** — Compte rendu de l'excursion du 24 août à Siam, les Planches, Sirod et Nozeroy, 8 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 740.)
774. — Compte rendu de l'excursion du 25 août de Champagnole à Saint-Laurent et à Morez, 13 p. (Id.. p. 773.)
775. — Résumé des changements de faciès du Jurassique supérieur à travers le Jura méridional, 10 p. (Id., p. 794 et 803.)
776. — Compte rendu de l'excursion du 27 août, au Pontet et à Montépile, 11 p. (Id., p. 808.)
777. — Compte rendu de l'excursion du 28 août, de Saint-Claude à Molinges, Viry et Oyonnax, 9 p. (Id., p. 819.)
778. — Résumé de quelques observations faites aux environs d'Arinthod et de Saint-Julien, 7 p. (Id., t. 14, p. 437.)
779. — Contribution à l'étude de la faune de l'Oolithe virgulienne du Jura méridional, 5 p. (Id., t. 14, p. 560.)
780. — Considérations sommaires sur la position des rognons siliceux du Jurassique supérieur dans le Jura méridional et sur les conséquences qui en découlent, 11 p. (Id., t. 15, p. 162).
781. — Première contribution à l'étude de l'oolithe virgulienne dans le Jura méridional. (Bul. Soc. Sc. et Arts de Poligny, 1886.)
782. — Communication sommaire sur l'usine à chaux lourde et à ciment de Trebayard. (Bul. Soc. Sci. et Arts de Poligny, 1886.)
783. — Deux mots sur les terrains que traverse le nouveau chemin de fer de la Cluse à Saint-Claude. (Bul. Soc. Sc. et Arts de Poligny, 1886.)
784. — Considérations sommaires sur les formations coralligènes du Jura méridional, in-8o. (Mém. Soc. d'Emulation du Jura, 1885.)
785. **Boyer, G.** — Note sur les environs de Brenod (Jura Méridional), 7 p., 1 pl. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 828.)
786. **Choffat P.** — Compte-rendu de l'excursion du 22 août à Andelot-en-Montagne, 5 p., (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 682.)
787. — Aperçu de l'excursion au Pontet et à Montépile, 3 p. (Id., p. 805.)
788. — Compte rendu de la course de Brayon, 1 p. (Id., p. 819.)

[illegible] — [illegible] sur la distribution des [illegible] de Spongiaires à spicules [illegible] dans le [illegible] du Jura et sur le parallélisme de l'Argovien, [illegible]

[illegible] — [illegible] de l'excursion du [illegible] août au Grand Colombier, [illegible]

[illegible] — [illegible] sur les niveaux coralliens dans le Jura. [illegible] p., 1 tableau. [illegible]

[illegible] — Observations sur la note de M. Choffat sur les bancs de Spongiaires du Jura, [illegible]

[illegible] — [illegible] sur le Jurassique moyen et sa division en étages. 22 p. [illegible]

[illegible] — [illegible] nouveaux ou peu connus. 1re fascicule, [illegible] p. (Bull. Soc. zool. de France, t. [illegible], p. 331.)

[illegible] — [illegible] générales sur les [illegible] du terrain jurassique de la France. [illegible] p. (Ass. française pour l'av. des Sciences, congrès de [illegible], 2me partie, p. [illegible] [illegible] 1re partie, p. 128.)

[illegible] — Sur les [illegible] jurassiques de la Lorraine. 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. [illegible], p. [illegible])

[illegible] — Sur les affinités des flores [illegible] de la France [illegible] et de l'Angleterre. 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. [illegible], p. 338.)

[illegible] Deecke, W. — [illegible] sur le Jura du Doubs, par [illegible] partie : les foraminifères de [illegible] des environs de [illegible], [illegible] p. 2 pl. (Mém. Soc. d'Émulation de [illegible], t. [illegible],

[illegible] — Note sur la tranchée ouverte en 1884 à Montreuil-[illegible] par l'administration des chemins de fer de l'État sur la ligne de [illegible] à Angers. [illegible] p. (Bul. Soc. d'Études scientif. d'Angers, [illegible] 1885, p. [illegible])

[illegible] Douvillé. — Sur quelques Brachiopodes du terrain jurassique, [illegible] p. [illegible] pl. (Bul. Soc. des Sc. hist. et nat. de l'Yonne, 1885.)

[illegible] Duval-Laguierce. — Excursion géologique à Taillebourg et à [illegible] d'Angély, 4 p. (An. Soc. des Sc. Nat. de la Charente-Inférieure pour 1885, p. 23.)

[illegible] — Excursion géologique à la pointe de Loix. 2 p. (Id., p. 33.)

[illegible] — Excursion géologique à Chatelaillon. 4 p. (Id., p. 41.)

[illegible] — Excursion géologique au rocher d'Yves, 4 p. (Id., p. 53.)

[illegible] Fliche. — Note sur la flore de l'étage rhétien aux environs de Nancy, in-8, [illegible] p.

[illegible] Girardot, A. — Compte-rendu de l'excursion du 21 août aux environs de Besançon, [illegible] p. (B. S. G. Fr. 3me série, t. 13, p. 675.)

[illegible] — Compte rendu de l'excursion du 23 août à Chatelneuf, 31 p. (Id., t. 13, p. 688.)

[illegible] — Note sur les divers facies des étages Rauracien et Séquanien du plateau de Chatelneuf, 22 p. (Id., t. 13, p. 719.)

[illegible] — Le Purbeckien de Pont-de-la-Chaux et du voisinage, 26 p. (Id., t. 13, p. 747.)

810. Gourret, P. — Constitution géologique du Larzac et des Causses méridionaux du Languedoc, 229 p. 8 pl. (Ann. Sc. géol., t. 16, 1884.)

811. Grossouvre, de. — Observations sur le compte-rendu de l'excursion à Oyonnax, 1 p. (B. S. G. Fr. 3me série, t. 13, p. 827.)

812. Hollande. — Observations sur l'excursion au lac d'Armaille, 1 p. (B. S. G. Fr. 3e série, t. 13, p. 865.)

813. — Note sur les terrains jurassiques du Chanaz, du Mollard-de-Vions (Savoie), du Grand-Colombier (Ain) et des environs de Chambéry (Savoie), 15 p. 1 tableau. (Id., t. 13, p. 876.)
814. — La cluse de Chaille et le plateau de Montagnole, 10 p. (Revue Savoisienne.)
815. **Jannel, Ch.** — Ligne d'Hirson à Amagne ; étude géologique, in-4°, 40 p. 1 coupe, 1885.
816. — Etudes géologiques. Ligne de Nançois-le-Petit à Neufchateau, in-4°, 33 p. 1 pl. de coupes, Paris. (Compagnie des Chemins de fer de l'Est.)
817. **Kilian, W.** — Note préliminaire sur la structure géologique de la montagne de Lure (Basses-Alpes), 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 1407.)
818. **Lapparent, de.** — Observations sur la note de M. Choffat sur les bancs de spongiaires du Jura, 1 p. (B. S. G. Fr. 3e série, t. 13, p. 841.)
819. — Observations sur la note de M. Maillard sur le Purbeckien, 1 p. (Id., p. 849.)
820. **Loriol, de.** — Coup d'œil d'ensemble sur les Crinoïdes recueillis dans les couches jurassiques de la France, 8 p. (Assoc. française pour l'av. des Sciences, congrès de Grenoble, 2e partie, p. 364 ; résumé, id., 1re partie, p. 129.)
821. — Paléontologie française, terrain jurassique ; Crinoïdes, t. 11, 2e partie, in-8, 144 p. 37 pl. Paris chez Masson.
822. **Loriol, P. de, et Bourgeat, l'abbé.** — Etude sur les mollusques des couches de Valfin, 120 p. 10 pl. (Mém. Soc. Paléont. suisse, t. 13.)
823. **Lory, Ch.** — Sur la présence de cristaux microscopiques de minéraux du groupe des feldspaths dans certains calcaires jurassiques des Alpes, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 309.)
824. **Maillard, G.** — Note sur le Purbeckien, 5 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 844.)
825. — Liste des fossiles trouvés dans le Purbeckien d'Yenne, 1 p. (Id., t. 13, p. 863.)
826. — Note sur le Purbeckien de la cluse de Chaille, entre le pont de Beauvoisin et les Echelles-sur-Guiers, 5 p. (Id., t. 13, p. 891.)
827. **Meunier, Stanislas.** — Nouvelles observations sur les bilobites jurassiques, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 1260.)
828. — Sur quelques empreintes problématiques des couches boloniennes du Pas-de-Calais, 5 p. 2 pl. pal. (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 564.)
829. — Fossiles singuliers des environs de Boulogne-sur-mer, 2 p. (La Nature, octobre 1886, p. 325.)
830. **Mouret, G.** — Note sur le terrain oolithique des environs de Brive, 5 p. (Journ. d'Hist. nat. de Bordeaux et du Sud-Ouest, 5e année, n° 6, p. 85.)
831. **Moussaye, Comte de la.** — Notice sur le *Neosodon*, 7 p. (Bul. Soc. Acad. de Boulogne-sur-mer, t. 4, p. 162, 1885.)
832. **Petitclerc.** — Gisement de Creveney (Haute-Saône). Marnes et calcaires du Lias supérieur, 11 p. (Bul. de la Soc. d'Agricul. Sc. et Arts de la Haute-Saône, 1885.)
833. — Sur une nouvelle espèce de crustacé du terrain à Chailles (étage oxfordien) de Dampierre sur Linotte (Haute-Saône), 2 p. (Id., 1885.)

834. — Couches à *Ammonites Renggeri* de Montaigu près Scey-sur-Saône (Haute-Saône), 10 p. (Id., 1886.)
835. **Pillet.** — Compte rendu de l'excursion du 30 août au val de Fier, 3 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t 13, p. 857.)
836. — Compte rendu de l'excursion du 31 août, à la Balme, à la cluse d'Yenne et au fort Pierre-Chatel, 3 p. (Id., t. 13, p. 860.)
837. — Compte rendu de l'excursion du 1er septembre au lac d'Armaille, 2 p. (Id., t. 13, p. 864.)
838. — Compte-rendu de l'excursion supplémentaire du 2 septembre au Mollard-de-Vions et à Chanaz, 3 p. (Id., t. 13, p. 875.)
839. — Découverte de l'Ammonites Murchisonœ et du Bajocien au Mont-du-Chat. (Revue Savoisienne, 1885, p. 215.)
840. **Potier.** — Observations sur l'excursion au lac d'Armaille, 1 p. (B. S. G. Fr. 3e série, t. 13, p. 866.)
841. — Observations sur les niveaux coralliens dans le Jura, 1 p. (Id., t. 13, p. 874.)
842. **Renevier.** — Observations sur la note de M. Choffat sur les bancs de spongiaires du Jura, 1 p. (B. S. G. Fr. 3e série, t. 13, p. 843.)
843. — Observations sur la note de M. Maillard sur le Purbeckien, 1 p. (Id., t. 13, p. 849.)
844. — Observations sur les niveaux coralliens dans le Jura, 1 p. (Id., t. 13, p. 873.)
845. **Reymond.** — Observations sur l'excursion au lac d'Armaille, 1 p. (Id., t. 13, p. 865.)
846. **Saporta, de.** — Paléontologie française. Végétaux, terrain jurassique, in-8, 144 p. 18 pl., Paris chez Masson.
847. **Sarran d'Allard, de.** — Observations sur l'excursion au lac d'Armaille, 1 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 866.)
848. — Sur la zône à *Ammonites macrocephalus* dans les Cévennes, 2 p. (Id., t. 13, p. 866.)
849. **Sauvage.** — Notice sur les reptiles du Portlandien supérieur de Boulogne, 13 p. (Bul. Soc. Acad. de Boulogne-sur-Mer, t. 4, p. 169, 1885.)
850. **Tardy.** — Analogie entre l'étage anelcocène (quaternaire final) et le Jurassique supérieur à l'*Ammonites cordatus*, 3 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13, p. 830.)
851. **Wohlgemuth.** — Observations sur la note de M. Choffat sur les bancs de spongiaires du Jura, 1 p. (Id., t. 13, p. 843.)
Voir en outre les Nos 715 et 763.

SYSTÈME CRÉTACÉ

852. **Arnaud, H.** — Observations sur le mémoire de M. Fallot (terrains crétacés du S. E. de la France) 3 p., 1 tableau (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 45, 1885.)

853. — Voir en outre le nº 861.
854. **Baron.** — Sur le terrain crétacé inférieur et moyen des Alpes-Maritimes, 1 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 15, p. 153.)
855. **Beltremieux** — Excursion géologique à Fouras, 3 p. (An. Soc. des Sc. nat. de la Charente-Inférieure pour 1885, p. 13.)
856. **Benoist.** — Forage d'un puits au moulin de Perron, commune de Landiras, 2 p. (Actes Soc. linnéenne de Bordeaux, t. 9, p. xxxiii.)
857. **Bertrand, M.** — Remarques sur la note de M. Moutet sur le Wealdien de Toulon, 1 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 15, p. 15.)
858. **Bucaille.** — Compte-rendu de l'excursion de Fécamp, 9 p. (Bul. Soc. des amis des sc. nat. de Rouen, t. 22, p. 71.)
859. **Collot.** — Constitution du crétacé dans les Bouches-du-Rhône, 1 p. (Ass. française pour l'av. des sciences, congrès de Grenoble, p. 129.)
860. **Cornuel.** — Liste des fossiles du terrain crétacé inférieur de la Haute-Marne, 12 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 312.)
861. **Cossmann et Arnaud, H.** — Un *Crucibulum* campanien, 5 p. (Id., t. 14, p. 323.)
862. **Cotteau, G.** — Echinides nouveaux ou peu connus, 5e article, 21 p., 2 pl. (Bul. Soc. Zool. de France, t. 11, p. 708.)
863. **Fallot, E.** — Note sur les marnes infracénomaniennes d'Hyèges, 2 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 523.)
864. — Note sur la craie de Villagrains (Gironde), 2 p. (Id., p. 559.)
865. — Etude géologique sur les étages moyen et supérieur du terrain crétacé dans le Sud-Est de la France, 268 p. 8 pl. (Ann. Sc. géolog. t. 18, 1885.)
866. **Fromentel, de.** — Paléontologie française ; terrain crétacé, zoophytes, (suite), 48 p. 24 pl., Paris, chez Masson.
867. **Gaudry, A.** — Observations sur la note de M. Cornuel sur les fossiles du terrain crétacé inférieur de la Haute-Marne, 1 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 14, p. 323.)
868. **Gauthier, V.** — Description de trois échinides nouveaux recueillis dans la craie de l'Aube et de l'Yonne, 7 p. 2 pl. (Assoc. française pour l'av. des Sciences, congrès de Grenoble, 2e partie, p. 356 ; résumé, 1re partie, p. 128.)
869. **Girardot.** — Voir le nº 880.
870. **Grégoire, E.** — Découverte d'ossements dans l'Aachénien du canton de Maubeuge, 3 p. (An. Soc. Géol. du Nord, t. 13, p. 151.)
871. **Hébert.** — Remarques sur la faune des couches crétacées de Villagrains, 2 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 586.)
872. **Lacvivier, C. de.** — Etude comparative des terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude, 15 p. (Id., t. 14, p. 628.)
873. **Leenhardt.** — Quelques observations au sujet des calcaires du Teil et de Cruas, 4 p. (Id., t. 14, p. 64.)
874. **Maillard.** — Sur le plissement secondaire du Valanginien dans le Val du Fier, 2 p. (Id., t. 13, p. 859.)
875. **Meunier, St.** — Sur le gîte phosphaté de Beauval (Somme) 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 657.)
876. **Moutet.** — Note sur l'existence d'une formation wealdienne dans le département du Var, au quartier du Revest, près Toulon, 3 p. (B. S. G. Fr. 3e série, t. 15, p. 13.)

GROUPE TERTIAIRE

SYSTÈME ÉOCÈNE

891. **Benoist, E. A.** — Description géologique et paléontologique des communes de Saint-Estèphe et de Vertheuil, 89 p., 4 pl. (Actes Soc. linnéenne de Bordeaux, t. 9, p. 79 et 301).
892. — Compte rendu géologique de l'excursion trimestrielle, faite le 9 août, à Vertheuil, 2 p., (Id., t. 9, p. LXII).
893. — Puits artésien au parc bordelais, 3 p. (Id., t. 9, p. L).
894. **Berthelin.** — Note sur le genre *Lapparentia* (gen. nov.) et sur le *Cylindrellina Helena* (nov. sp.) du calcaire grossier parisien, 7 p., 1 pl. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 191).
895. — Sur l'*Helix Arnouldi*, Michaud, 1 p. (Id., t. 15, p. 62).
896. **Boury, de.** — Monographie des Scalidæ vivants et fossiles; partie I : Sous-genre *Crispocala*, fascicule 1, in-4, XL-48 p., 6 pl. Paris. Comptoir Géologique.
897. **Bureau, Ed.** — Etude sur une plante phanérogame (*Cymodoceites parisiensis*) de l'ordre des Naïadées qui vivait dans les mers de l'époque éocène, 3 p. (C. R. Ac. Sc. t. 102, p. 191).
898. **Carez, L.** — Observations sur la note de M. Pouech sur le poudingue de Palassou, 1 p. (B. S. G. F. 3e série, t. 14, p. 284).
899. **Cossmann.** — Sur les grandes ovules de l'Eocène, 5 p. (Id., t. 14, p. 433).
900. — Note sur le Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris, 2 p. (Id., t. 15, p. 7).
901. — Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris, 1er fascicule, 174 p., 8 pl. (An. Soc. Malac. de Belgique, t. 21).
902. — Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris (suite), 29 p., 2 pl. (Journal de Conchyl. 1886, p. 224).
903. **Cotteau, G.** — Sur les échinides éocènes de la famille des Spatangidées, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 323).
904. — Note sur les Spatangidées du terrain éocène de la France, 4 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 242).
905. — Présentation de planches sur les Echinides éocènes, 1 p. (Ass. française pour l'av. des Sciences, congrès de Grenoble, 1re partie, p. 132).
906. — Paléontologie française, terrains tertiaires; Eocène, Echinides (suite). T. 1, in-8, 194 p., 55 pl. Paris, chez Masson.
907. **Crié, L.** — Contributions à l'étude des Palmiers éocènes de l'Ouest de la France, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 184).
908. — Sur les affinités des flores éocènes de l'Ouest de la France et de l'Amérique Septentrionale, 3 p. (Id., t. 102, p. 370).
909. — Contribution à l'étude des flores tertiaires de la France occidentale et de la Dalmatie, 3 p. (Id., t. 103, p. 699).
910. — Sur les affinités des flores éocènes de la France occidentale et de la province de Saxe, 2 p. (Id., t. 103, p. 894).

911. — Contribution à l'étude des fruits fossiles de la flore éocène de la France occidentale, 2 p. (Id., t. 103, p. 1143).

912. **Crosse, H.** — Rapport sur le travail de M. Cossmann, intitulé : Catalogue des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris. 3 p. (Procès-verbaux Soc. Malac. de Belgique, t. 15, p. VIII).

913. **Delvaux, E.** — Le forage du Katsberg, près Cassel, d'après les documents recueillis par J. Ortlieb en 1885, 10 p. (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. 13, p. 65).

914. **Dollfus, G. et Ramond, G.** — Liste des Ptéropodes du terrain tertiaire parisien, 7 p., 1 pl. (An. Soc. Malac. de Belgique, t. 20, p. 38).

915. — Bibliographie de la Conchyliologie du terrain tertiaire parisien, in-8, 28 p. Rennes et Paris, typ. Oberthur.

916. **Filhol.** — Sur les caractères zoologiques de la faune des Vertébrés fossiles d'Issel, 3 p. (Bul. Soc. Phil. de Paris, 7e série, t. 10, p. 86).

917. **Folin, de.** — Sur une nouvelle situation des roches nummulitiques de Biarritz, 1 p. (C. R. Ac. Sc. t. 103, p. 1207).

918. **Fontannes.** — Études stratigraphiques et paléontologiques pour servir à l'histoire de la période tertiaire dans le bassin du Rhône. VIII. Le groupe d'Aix dans le Dauphiné, la Provence et le bas Languedoc, 200 p. (An. Soc. d'Agric. de Lyon, t. 7, p. 225, 1885).

919. **Gaudry, A.** — Observations sur la note de M. Lemoine sur les ossements tertiaires des environs de Reims, 1 p. (B. S. G. Fr. 3e série, t. 14, p. 468).

920. **Hébert.** — Observations sur le travail de M. Roussel, sur les rapports des couches à *Micraster tercensis* et à Miliolites, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 528).

921. **Hette, Alex.** — Coupe des couches observées dans les travaux de déviation de la Deûle, à l'extrémité de l'Esplanade, à Lille, au lieu dit le Petit Paradis, in 8, 4 p. (An. Soc. Géol. du Nord, t. 13, p. 45).

922. **Jacquot et Munier-Chalmas.** — Sur l'existence de l'éocène inférieur dans la Chalosse et sur la position des couches de Bos d'Arros, 5 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 1261).

923. **Jannel.** — Ligne de Gretz à Esternay, 11 p. (An. Soc. Géol. du Nord, t. 13, p. 245).

924. — Études géologiques, ligne de la Ferté-Milon à Château-Thierry, in-4, 30 p., 1 pl. de coupes, Paris. (Compagnie des Chemins de fer de l'Est).

925. — Études géologiques, ligne de Gretz à Sézanne, 41 p., 1 pl. de coupes, Paris. (Compagnie des Chemins de fer de l'Est).

926. — Études géologiques, ligne de Mézy à Romilly, in-4, 31 p., 1 pl. de coupes, Paris. (Compagnie des Chemins de fer de l'Est).

927. **Lemoine.** — Note sur les ossements fossiles du terrain tertiaire inférieur, 1 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 467).

928. — Sur le genre *Plesiadapis*, 3 p. (Id., t. 15, p. 147).

929. **Meunier, St.** — Sur les cristaux de gypse des fausses glaises parisiennes, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 1406).

930. — Calcaire grossier marin des environs de Provins (Seine-et-Marne), 3 p. (Id., t. 103, p. 1031).

931. **Morlet.** — Diagnoses conchyliorum fossilium novorum in stratis eocenicis repertorum, 5 p. (Journ. de Conchyl., 3e série, t. 25, p. 312, 1885).

932. **Munier-Chalmas.** — Observations sur la note de M. Pouech sur les poudingues de Palassou, 1 p. (B. S. G. F. 3e série, t. 14, p. 284).

933. — Voir le n° 922.

934. **Pomel.** — Note sur deux échinides du terrain éocène, 6 p. (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 608).

935. **Pouech, l'abbé.** — Note sur des ossements de Lophiodon trouvés dans l'Ariège et sur le niveau géologique des couches qui les renferment, 8 p. (Id., t. 14, p. 277).

936. **Ramond, G.** — Voir les Nos 914 et 915.

937. **Roussel.** — Sur les relations stratigraphiques qui existent entre les calcaires à Miliolites et les couches à *Micraster tercensis* dans le département de la Haute-Garonne et le bassin de Sainte-Croix (Ariège), 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 525).

938. **Rouville, P. de.** — Sur le poudingue de Palassou, 3 p. (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 584).

939. **Saporta, G. de.** — Sur l'horizon réel qui doit être assigné à la flore fossile d'Aix-en-Provence, 9 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 27 et 191).

940. **Viguier.** — Sur la position du poudingue de Palassou dans l'Aude, 3 p. (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 582).

Voir en outre le N° 862.

SYSTÈME OLIGOCÈNE

941. **Douvillé.** — Etude sur les grès de Fontainebleau, 11 p. (B. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 471).

942. **Fliche et Bleicher.** — Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort, 1re partie : Etudes de stratigraphie et de paléontologie animale, par M. Bleicher, 43 p. (Bul. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1883-85, p. 1).

943. **Rames.** — Sur l'âge des argiles du Cantal et sur les débris fossiles qu'elles ont fournies, 4 p. 1 pl. (B. S. G. F., 3e série, t. 14. p. 357).

Voir en outre les Nos 856, 893, et 918.

SYSTÈME MIOCÈNE

944. **Beille et Marion.** — Excursion géologique de la faculté des sciences de Bordeaux à La Brède et à Saucats, 3 p. (Journ. d'hist. nat. de Bordeaux et du Sud Ouest, 5e année, N° 5, p. 72).
945. **Benoist.** — Révision de la liste des espèces fossiles appartenant aux familles des Buccinidæ et des Nassidæ, trouvées dans les faluns miocènes du Sud-Ouest, 8 p. (Actes Soc. linnéenne de Bordeaux, t. 9, p. xv).
946. — Compte-rendu géologique de l'excursion trimestrielle faite le 26 avril 1885 à Villandraut et à Balizac, 2 p. (Id., t. 9, p. xxxi).
947. **Bertrand, M.** — Observations sur la note de M. Gaudry sur l'âge des couches de Pikermi, du Léberon et de Maragha, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 295).
948. **Collot, L.** — Diversité corrélative des sédiments et de la faune du miocène marin des Bouches-du-Rhône, 8 p. 1885. (Ass. française pour l'av. des sciences, congrès de Grenoble, 2e partie, p. 339. Résumé, Id., 1re partie, p. 126).
949. **Crié, L.** — Contribution à l'étude des Palmiers miocènes de la Bretagne, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 562).
950. — Recherches sur la végétation miocène de la Bretagne, 3 p. (Id., t. 103, p. 290).
951. **Dautzenberg, Ph.** — Voir le N° 953.
952. **Dollfus, G.** — Présentation de l'étude sur les coquilles fossiles des faluns de la Touraine, 3 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 15, p. 143).
953. **Dollfus, G. et Dautzenberg, Ph.** — Étude préliminaire des coquilles fossiles des faluns de la Touraine, 28 p. (Feuilles des Jeunes Naturalistes).
954. **Flot.** — Description de l'*Halitherium fossile*, Gerv., 36 p. 3 pl. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 483).
955. — Note sur le *Prohalicore Dubaleni*, 5 p. (Id., t. 15, p. 134).
956. **Gaudry, A.** — Sur l'âge de la faune de Pikermi, du Léberon et du Maragha, 7 p. (Id., 3e série, t. 14, p. 288).
957. **Lapparent, de.** — Observations sur la note de M. Gaudry sur l'âge des faunes de Pikermi, du Léberon et de Maragha, 1 p. (Id., 3e série, t. 14, p. 295).
958. **Marion.** — Voir le N° 944.
959. **Mayer-Eymar.** — Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs, 16 p. 2 pl. (Jour. de Conchyliologie, 3e série, t. 26, p. 235 et 302).
960. **Munier-Chalmas.** — Observations sur la note de M. Gaudry sur l'âge des faunes de Pikermi, du Léberon et de Maragha, 1 p. (Id., 3e série, t. 14, p. 294).
961. **Tardy.** — Observations sur la Bresse, 53 p. (Id., 3e série, t. 15, p. 82).

Voir en outre les nos 746 et 918.

SYSTÈME PLIOCÈNE

962. **Delafond, Fr.** — Note sur les tufs de Meximieux, 4 p. (B. S. G. Fr., 3e série, t. 15, p. 62).
963. — Note sur les alluvions anciennes de la Bresse et des Dombes, 16 p. (Id., 3e série, t. 15, p. 65).
964. **Depéret, Ch.** — Sur l'importance et la durée de la période pliocène, d'après l'étude du bassin du Roussillon ; nouveaux documents pour la faune de mammifères pliocènes de ce bassin, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 1208).
965. **Fontannes, F.** — Constitution géologique du sol de la Croix-Rousse (Lyon), 2 p. (C. R. Ac. Sc. t. 103, p. 613).
966. — Nouvelle contribution à la faune et à la flore des marnes pliocènes à *Brissopsis* d'Eurre (Drôme), 20 p. 1 pl. 1885.
967. — Sur les causes de la production de facettes sur les quartzites des alluvions pliocènes de la vallée du Rhône, 9 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 246).
968. — Sur le tunnel de la ligne de Collonges à Lyon Saint-Clair, 1 p. (Id., t. 15, p. 61).
969. **Gaudry, A.** — Observations sur la note de M. Depéret sur le pliocène, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 1210).
970. **Hébert.** — Observations sur la note de M. Depéret sur le pliocène, 1 p. (Id., t. 103, p. 1210).
971. **Lapparent, de.** — Observations sur la note de M. Fontannes sur les causes de la production des facettes dans les quartzites des alluvions pliocènes, 1 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 254).

Voir en outre les Nos 717, 746, 956, 957, 959, 960, 961.

GROUPE QUATERNAIRE

972. **Beroud, l'abbé.** — Sur la grotte des Balmes près Villereversure (Ain), 1 p. (Ass. française pour l'av. des sciences, congrès de Grenoble, 1re partie, p. 132).
973. **Bleicher.** — Géologie et archéologie préromaine des environs de Nancy, 53 p. Nancy, chez Berger-Levrault.
974. — Sur deux faits intéressants relatifs à l'histoire du terrain quaternaire des environs de Nancy. (Société des Sciences de Nancy, 2e série, t. 7, p. 17).

975. **Boussemaer.** — Coupe dans le quaternaire à l'imprimerie Danel sur la rive droite de la Deûle, 1 p. (Ann. Soc. géol. du Nord, t. 13, p. 287).

976. **Boyer, G.** — Sur la provenance et la dispersion des galets silicates et quartzeux dans l'intérieur et sur le pourtour des Monts Jura, 36 p. 3 pl. (Mém. Soc. d'émul. du Doubs, 14 nov. 85).

977. **Deslongchamps, E. E.** — Note sur une excursion faite dans l'île d'Yeu, la Vendée et St-Michel-en-Lherm, 3 p (Bul. Soc. linnéenne de Normandie, 3e série, t. 10).

978. **Eck, A.** — Note sur le quaternaire de Neuilly-sur-Marne et coup d'œil général sur le quaternaire des environs. (Bull. soc. d'anthropologie, t. 9, p. 481).

979. **Frossard, Ch.** — La grotte de Lourdes dite l'Espelungue ; observations sur les vestiges de l'âge du Renne qu'elle a renfermés dans ses décombres, 16 p. 1 pl. (Bulletin Ramond, 1885).

980. **Gaudry, A** — Sur un bois de Renne orné de gravures que M. E. Paignon a découvert à Montgaudier, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 189)

981 — La grotte de Montgaudier, 4 p. (Id., t. 103, p. 970).

982. — Bois de Renne orné de gravures des temps quaternaires, 2 p. (La Nature, 14e année, p. 155. 7 août 1886).

983. **Ladrière.** — Le terrain quaternaire de la vallée de la Deule comparé à celui du Nord de la France, 22 p. 1 pl. (Ann. Soc. Géol. du Nord, t. 13, p. 266).

984 — Sur l'existence de la tourbe quaternaire à la Flammengries-lez-Bavai, 4 p (Id., t. 13, p. 288).

985. **Lecocq.** — Géologie des environs de Blois et silex de Thenay, 15 p. (Id., t. 13, p. 153).

986. **Penck.** — La période glaciaire dans les Pyrénées, traduit par Broemer, 94 p (Bul. Soc. d'Hist. nat. de Toulouse, t. 19, p. 107 et 197).

987. **Rivière, E.** — Le gisement quaternaire du Perreux (Seine), 7 p. 1 pl. (Ass. française pour l'av. des sciences, congrès de Grenoble, 2e partie, p. 401 ; résumé, id., p. 131)

988. **Souché.** — Le Chelléen dans les Deux-Sèvres, 1 p (Journ. d'hist. nat. de Bordeaux et du Sud Ouest, 5e année, p 31).

989. **Vélain, Ch** — Sur la présence d'une rangée de blocs erratiques échoués sur la côte de Normandie, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p 1586).

990. — Sur l'existence d'une rangée de blocs erratiques sur la côte normande, 6 p (Bul. Soc. géol. de France, 3e série, t. 14, p. 569).

Voir en outre les Nos 763, 815, 850, 921, 961, 963, 965 et 968.

ROCHES ÉRUPTIVES

991. **Barrois, Ch.** — Note sur le Kersanton de la rade de Brest, 20 p. (An. Soc. Géol. Nord, t. 14, p. 31).
992. **Benoist.** — Sables éruptifs des gravières de Monrepos, 3 p. (Actes Soc. Linnéenne de Bordeaux, t. 9, p. xxiv).
993. **Collot, L.** — Age de la bauxite dans le Sud-Est de la France, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 104, p. 127).
994. **Frossard, Ch.** — Note sur quelques minéraux de Bastennes (Landes), 15 p. 1 pl., 1885. Paris, chez Grassart.
995. — Minéraux des Pyrénées, in-8, 12 p.
996. **Gonnard.** — De quelques roches grenatifères du Puy-de-Dôme, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 654).
997. **Jacquot et Michel-Lévy.** — Sur une roche anomale de la vallée d'Aspe (Basses-Pyrénées), 3 p. (Id., t. 102, p. 523).
998. **Launay, L. de.** — Note sur deux gisements de Cordiérite, Sillimanite et grenat dans la région de Commentry, 2 p. (B S. G. Fr., 3e série, t. 15, p. 12).
999. **La Vallée Poussin, Ch. et Renard, A.** — Note sur le mode d'origine des roches cristallines de l'Ardenne française, 18 p. (An. Soc. géol. de Belgique, Mém. t. 12, p. 11).
1000. **Michel-Lévy, A.** — Voir le N° 997.
1001. **Stuart-Menteath.** — Note préliminaire sur les gisements métallifères des Pyrénées occidentales, 21 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 587).
1002. **Viguier.** — Sur les roches des Corbières appelées ophites, 3 p. (C. R. Ac Sc., t. 103, p. 172).

Voir en outre les Nos 714, 715, 717, 721, 722, 726, 735, 763, 886.

BELGIQUE ET PAYS-BAS

CARTES GÉOLOGIQUES

1003. **Cogels, Paul.** — Extrait des documents parlementaires relatifs à la Carte géologique détaillée. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 32-36.)

1004. — Note relative à de nouveaux documents parlementaires concernant la carte géologiqne (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 52-55).

1005. **Dewalque, G., de la Vallée-Poussin, Ch., Briart, A., Cornet, F. L., Malaise, C.** — Pétition adressée aux Chambres législatives contre l'organisation actuelle du service de la Carte géologique de la Belgique. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 215-230).

1006. **Dupont, Ed. et Purves, J. C.** — Carte géologique de la Belgique dressée par ordre du gouvernement. Feuille de *Durbuy*. Echelle 1/20000 avec planches de coupes. (Terrain devonien). Bruxelles (40×50 centim. = 8000 hectares).

1007. — Carte géologique de la Belgique dressé par ordre du gouvernement. Feuille de *Sautour*. (Terrain devonien). Echelle 1/20000. Bruxelles (40×50 centim. = 8000 hectares).

1008. — Carte géologique de la Belgique dressée par ordre du gouvernement. Feuille de *Marche*. Echelle 1/20000. (Terrain devonien). Bruxelles (40×50 centim. = 8000 hectares).

1009. **Kruidjer, C. A.** — Geologische Schoolkartert van het Konincrijk der Nederlanden.

1010. **Rutot, A. et Van den Broeck, E.** — Présentation de feuilles de la carte géologique détaillée de la Belgique, à l'échelle du 1/20000 (Note concernant les cartes ou textes et coupes des feuilles de Durbuy, Sautour, Marche, Wacken, Thourout, Roulers et Meix-devant-Virton). Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 18 avril 1886, p. CXII-CXV).

1011. **Van den Broeck, Ernest.** — Note critique sur les levés géologiques à grande échelle de MM. O. van Ertborn et Cogels. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 141-146.)

1012. — Sur la note de M. Velge intitulée : la Carte géologique. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 76-78).

1013. — Réponse aux observations de M. de la Vallée-Poussin, faites à l'occasion de ma Note critique sur les levés géologiques de MM. van Ertborn et Cogels, et sur les rapports publiés au sujet de ces travaux. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 169-177.)

1014. — De la valeur des données utilisées par MM. Cogels et van Ertborn pour critiquer les coupes diagrammatiques du service de la carte géologique. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 18 avril 1886, p. CXX-CXXVII).

1015. — Quelques mots en réponse aux lectures faites par MM. Cogels et van Ertborn (Procès-verbaux des séances de la Société royale malacologique de Belgique. Tome 15, Séance du 6 février 1886, p. XXXVIII-XL).

1016. **Van den Broeck, E. et Rutot, A.** — Réponse à M. Velge au sujet de ses critiques relatives à la Carte géologique. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 112-114.)

017. **Velge, Gustave.** — La Carte géologique. Situation au 15 décembre 1884. (Annales Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin p. 61-65).

1018. — Situation de la Carte géologique au 15 décembre 1884. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 87-93.)

1018 *bis.* Procès-verbaux des séances de la commission chargée d'élaborer et de présenter au Gouvernement un projet de réorganisation, sur les bases indiquées dans la dernière session législative, des services d'exécution de la Carte géologique de la Belgique à grande échelle. Bruxelles, gr. in-8, 542 et CLXXIX pages. (Publié par le Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux Publics).

Voir les numéros 1063, 1097, 1098, 1099, 1132.

DESCRIPTIONS LOCALES

1019. **Bittner, Alexandre.** — Compte-rendu du mémoire de M. E. Dupont sur les îles coralliennes de Roly et de Philippeville (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bibliographie, p. 3-4).

1020. **Delvaux, E.** — Notice succincte sur l'excursion de la Société géologique de Belgique à Spa, Stavelot et Lammersdorf en août-septembre 1885. (Ann. de la Soc. Malacolog. de Belg. T. 20, année 1885 (paru en 1886). Mémoires, p. 15 à 23).

[illegible] [illegible] — Compte-rendu du mémoire de M. [illegible] sur [illegible] de Philippeville [illegible] traduit [illegible] (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85, paru en 1886). Bibliographie, p. [illegible].

[illegible] Van den Broeck, E. — Les cartes et la valeur scientifique des [illegible] — Les diagrammes des feuilles de Bruxelles et de Bilsen. — Erreur de M. E. Van den Broeck [illegible] sur le territoire de la feuille de Bilsen. Procès-verbaux des séances de la Société royale malacologique de Belgique, Tome 15, séance du 6 mars 1886, p. [illegible]

GROUPE PRIMAIRE

1023. Cocheteux, A. — Sur des échantillons de soufre provenant de la houillère du Perron (Ougrée). Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance du 18 avril 1886, p. CXLI-CXLIII).

1024. — Des diverses théories émises sur le mode de formation de la houille et d'une conclusion que l'on peut en tirer (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance du 27 juin 1886, p. CLXXV-CLXXX).

1025. Delvaux, E. — Documents sur la position stratigraphique du terrain silurien et des étages tertiaires inférieurs qui forment le sous-sol de la commune de Flobecq, recueillis lors du forage d'un puits artésien exécuté en octobre 1884. (Annales de la Société géologique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Mémoires, p. 29-40.)

1026. Dewalque, G. — Vestiges du poudingue de Burnot, notés sur les hauteurs de la Baraque-Michel. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance du 18 juillet 1886, p. CLXXXI).

1027. Dorlodot, H. de. — Note sur la discordance du Devonien sur le Silurien dans le bassin de Namur, 35 p. (An. Soc. géol. de Belgique, Mém. t. 12, p. 207).

1028. Dupont, Ed. — Sur le Famennien de la plaine des Fagnes, 27 p. (Bul. Acad. R. de Belgique, 3me série, t. 12, p. 501).

1029. Note en réponse à la communication de MM. Mourlon (sur le Famennien de la plaine des Fagnes). (Bull. de l'Acad. Roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg. 3me série. T. 12, p. 622).

1030. — Remarks on some Phenomena observed in the Devonian and Carboniferous Beds in Belgium, 5 p. (Proc. of the Geol. Assoc., t. 9, p. 345).

1031. **Faly, J.** — Etude sur le terrain carbonifère. Le poudingue houiller, 2me notice, 16 p. (An. Soc. géol. de Belgique, t. 13, p. 183).

1032. **Gosselet, J.** — Notes on the Palæozoic Rocks of Belgium, 19 p. (Proc. Geol. Assoc., t. 9, p. 228).

1033. **Koninck, L. G. de et Lohest, Max.** — Notice sur le parallélisme entre le calcaire carbonifère du N. O. de l'Angleterre et celui de la Belgique, 5 p. (Bul. Acad. R. de Belgique, 3me série, t. 11, p. 541).

1034. **Laporte, H.** — Notes on the Coal Fields and Coal Industry of Belgium. (Proc. S. Wales Inst. Eng. vol. 15, p. 68-73).

1035. **Lohest, Maximin.** — De la présence de la tourmaline dans les roches poudingiformes du Gedinien inférieur. (Annales de la Soc. Géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 36).

1036. — Présentation d'une variété de phosphate de chaux recueillie à Angleur et de préparations de l'anthracite de Visé. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 74-75).

1037. — De la présence de la Tourmaline dans les roches poudingiformes du Gedinien inférieur. 2me note. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 95-99.)

1038. — Sur quelques cailloux du poudingue du Grand Poirier, près de Huy. (Annales de la Société géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 200-201).

1039. — De la structure hélicoïdale de certaines anthracites de Visé, 15 p. 1 pl. (An. Soc. Géol. de Belgique, Mém., t. 12, 1884-85, p. 242).

1040. **Lossen, K. A.** — Sur l'existence de roches métamorphiques dans l'ancien noyau de formations paléozoiques compris entre les Ardennes et l'Altvatergebirge et sur les relations de ce phénomène avec le plissement (Torsion). Résumé et traduit par H. Forir. (Annales de la Société géologique de Belgique. Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bibliographie, p. 22-30.)

1041. **Malaise.** — Etat actuel des connaissances relatives au Cambrien et au Silurien de la Belgique, 1 p. (Assoc. française pour l'av. des sciences, Congrès de Grenoble, 1re partie, p. 129.)

1042. **Mourlon, M.** — Sur le Famennien de la plaine des Fagnes; observations au sujet de la note de M. Ed. Dupont, 10 p. (Bull. Acad. royale de Belgique, 3me série, t. 12, p. 613).

1043. — Sur le Famennien dans l'Entre-Sambre-et-Meuse (Bull. de l'Acad. Roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg. 3e série, t. 12. p. 369 à 416, avec 1 planche).

1044. **Schorn, G.** — Etudes sur le grisou. Premières recherches et expériences (Annales des Travaux publics de Belgique. Tome 44, 3e cahier, pp. 331-451, pl. XIII-XVI).

Voir en outre le n° 724.

GROUPE SECONDAIRE

1045. **Briart, Alphonse.** — Rapport sur le mémoire de M. Lohest intitulé : Le conglomérat à silex et les gisements de phosphates de chaux de la Hesbaye. (Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 48-50).

1046. **Cogels, P. et Van Ertborn, O.** — De l'Infraheersien et du niveau occupé par le Crétacé sur le territoire de la feuille de Bilsen, 6 p. 1 pl. (Procès-verbaux Soc. Malac. de Belgique, t. 15, p. LIX).

1047. — Du niveau occupé par le Crétacé sur le territoire de la feuille de Bilsen. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 18 avril 1886, p. CXV-CXIX).

1048. **Cornet, F. L.** — Sur l'époque de l'enrichissement du phosphate de chaux aux environs de Mons. (Procès-Verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 18 avril 1886, p. CXXXVIII).

1049. — Sur l'âge du tufeau de Ciply. (Procès-Verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 18 avril 1886, p. CXXXVIII-CXL).

1050. — Les gisements de phosphate de chaux de la craie de Maisières. (Procès-Verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 17 juin 1886, p. CLXV-CLXIX).

1051. — Note sur deux gisements des sables et argiles d'Hautrages. (Ann. de la Soc. R. Malacolog. de Belg. t. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. LXXIII-LXXV).

1052. — Rapport sur le mémoire de M. Lohest intitulé : Le conglomérat à silex et les gisements de phosphates de chaux de la Hesbaye. (Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 51).

1053. — Sur l'origine du phosphate de chaux de la craie brune phosphatée de Ciply. (Bull. de l'Acad. Roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg., 3e série, t. 11, p. 538-541).

1054. — On the upper cretaceous series and the phosphatic beds in the neighbourhood of Mons (Belgium), 16 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 325).

1055. **Cornet, F. et Briart, A.** — Sur l'âge du tufeau de Ciply, 9 p. (Ann. Soc. R. Malac. de Belgique, t. 20, 1885, p. C).

1056. **Dollo, L.** — Première note sur le Hainosaure, Mosasaurien nouveau de la craie brune phosphatée de Mesvin-Ciply, près Mons, 11 p. (Bul. du Musée d'hist. nat. de Belgique, t. 4, p. 25).

1057. **Houzeau, A.** — Le « facies tertiaire » et le « facies crétacé ». (Procès-Verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 21 novembre 1886, p. XIX).

1058. **Lohest, M.** — Le conglomérat à silex et les gisements de phosphate de chaux de la Hesbaye, 41 p. (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85, Mém. p. 41).

1059. **Meunier, A. et Pergens, Ed.** — Nouveaux bryozoaires du Crétacé supérieur, 6 p. 1 pl. (An. Soc. Malac. de Belgique, t. 20, p. 32).
1060. **Pelseneer, Paul.** — Notice sur un Crustacé de la craie brune des environs de Mons, 10 p. (Bul. du Musée d'hist. nat. de Belgique, t. 4, p 37).
1061. — Notice sur les Crustacés décapodes du Maestrichtien du Limbourg, 25 p. (Bul. du Musée d'Hist. nat. de Belgique, t. 4, p. 161).
1062. **Piedbœuf.** — A propos des fossiles d'Oelheim. (Procès-Verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 16 mai 1883, p. CLV-CLVII).
1063. **Purves, J. C.** — Explication de la feuille de Meix-devant-Virton. (Service de la Carte géologique du royaume à l'échelle du 1/20,000, 1885, (paru en 1886), 25 pages. Bruxelles, gr. in-8).
1064. **Rutot, A.** — Sur la présence de sédiments fluviaux infra-sénoniens sous Bruxelles et sous Denderleeuw, 22 p. (An. Soc. Géol. de Belgique, t 13, Mémoires, p. 267).
1065. **Rutot, A. et Van den Broeck, E.** — Note sur la division du tufeau de Ciply en deux termes stratigraphiques distincts. (Annales de la Société Géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886), Bulletin, p. 201-207).
1066. — Résumé de nouvelles recherches dans la craie blanche du Hainaut. (Annales de la Société Géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886), Bulletin, p. 207-211).
1067. — Sur l'âge tertiaire de la masse principale du tufeau de Ciply, 12 p. (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. 13, p. 3). (Paru en tiré à part en 1886).
1068. — Résultats de nouvelles recherches relatives à la fixation de l'âge de la masse principale du tufeau de Ciply, 5 p. (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. 13, p. 94). (Paru en tiré à part en 1886).
1069. — Sur les relations stratigraphiques du tufeau de Ciply avec le calcaire de Cuesmes à grands cérithes, 26 p. 1 pl. (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. 13, p. 99). (Paru en tiré à part en 1886).
1070. — La géologie de Mesvin-Ciply, 64 p. (An. Soc. géol. de Belgique, t. 13, p 197). (Paru en tiré à part en 1886).
1071. — La géologie des territoires de Spiennes, Saint-Symphorien et Havré, 30 p. (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. 13, p. 306). (Paru en tiré à part en 1886).
1072. — Note préliminaire sur l'âge des diverses couches confondues sous le nom de Tufeau de Ciply. (Ann. de la Soc. Royal. malacolog. de Belg., t. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. XCIII-XCVI).
1073. — Sur l'âge du tufeau de Ciply. (Ann. de la soc. Roy. malacol. de Belg. T. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. CVIII-CX).
1074. — Nouveaux documents relatifs à la détermination de l'âge de la masse principale de tufeau de Ciply (Ann. de la Soc. Roy. malacolog. de Belg. T. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. CXIII-CXVII).
1075. — Documents nouveaux sur la base du terrain tertiaire en Belgique et sur l'âge du tufeau de Ciply, 6 p. (B. S. G. Fr., 3me série, t. 15, p. 157).
1076. — The tufeau de Ciply shown to be chiefly of tertiary age, 2, p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 10).

GROUPE TERTIAIRE

1077. **Cogels, P.** — Sur la cote de la base de l'argile de Boom. (Ann. de la Soc. R. Malacolog. de Belg. t. 20, année 1885 (paru en 1886), Bulletin, p. LXXXVIII-LXXXIX. — Id., p. CV-CVIII).

1078. — Analyse bibliographique de l'ouvrage : Contributions à la géologie des Pays-Bas. 1er fascicule : Résultats géologiques et paléontologiques des forages de puits à Utrecht, Goes et Gorkum, par M. Lorié. (Ann. de la Soc. R. Malacolog. de Belg. t. 20, année 1885, (paru en 1886), Bulletin, p. CXVII-CXXI).

1079. **Cogels, P. et Van Ertborn, O.** — De la limite méridionale de l'argile de Boom sur la planchette d'Heyst-op-den-Berg, 8 p., 1 pl. de coupes. (Procès-verbaux Soc. Malac. de Belgique, t. 15, p. XVI).

1080. — Réponse à M. Van den Broeck au sujet de l'absence de l'éocène wemmelien sur le territoire de la feuille d'Heyst-op den-Berg. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 21 février 1886, p. LXIX-LXX).

1081. — Réponse à M. Rutot au sujet de sa Note sur le nouveau forage de Straeten. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, Séance du 21 février 1886, p. LXXI LXXII).

1082. **Delvaux, E.** — Compte-rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Audenaerde, Renaix, Flobecq et Tournai, du 14 au 17 août 1884. (Annales Soc. géologique de Belgique, tome 12, 1884 85 (1886), p. XXIX-CLXIII).

1083. — Découverte de phosphate de chaux dans les étages bruxellien, asschien et scaldisien et découverte de divers gisements fossilifères. (Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 39-40).

1084. — Note sur les relations qui existent entre le levé de la planchette de Bruxelles par M. A. Rutot et celui de la feuille de Flobecq par M. Delvaux, 3 p. (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. 12, 1884-85, p. 211).

1085. — Les puits artésiens de la Flandre. Observations sur un forage exécuté en 1885 dans les établissements Dupont frères, à Renaix, 21 p. (Ann. Soc. géol. de Belgique t. 13, p. 48).

1086. **Dewalque, G.** — Sur des nodules phosphatés recueillis à Anvers, (Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85. (paru en 1886). Bulletin, p. 81).

1087. **Dollo, L.** — Première note sur les Chéloniens landéniens (éocène inférieur) de la Belgique, 14 p. (Bul. du Musée royal d'hist. nat. de Belgique, t. 4, p. 129).

1088. — Première note sur les Chéloniens du Bruxellien (éocène moyen) de la Belgique, 26 p. 2 pl. (Bul. du Musée royal d'hist. nat. de Belgique, t. 4, p. 75).

1089. **Hartlaub, Cl.** — Ueber *Manatherium Delheidi*, eine Sirene aus dem Oligocän Belgiens, 10 p. (Zool. Jahrbuch, t. 1. — Analysé dans Nature, t. 34, p. 594).

1090. **Koenen, A. von.** — Comparaison des couches de l'oligocène supérieur et du miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique, 13 p. (An. Soc. géol. de Belgique, Mém., t. 12, 1884-85, p. 194).

1091. — Ueber das norddeutsche und belgische Ober-Oligocän und Miocän, 4 p. (Neues Jahrb. 1886, I).

1092. **La Vallée-Poussin, Ch. de.** — Sur un caillou des sables pliocènes d'Anvers. (Annales de la Société géologique de Belgique. tome 12, 1884-85 (paru en 1886), Bulletin, p. 66-69).

1093. **Lorié, Dr J.** — Note sur le forage d'Arnhem, 3 p. (Procès-verbaux Soc. Malac. de Belgique, t. 15, p. XLIX).

1094. **Raeymaekers, D.** — Sur la présence de fossiles tongriens fluvio-marins sur la planchette de Louvain, 2 p. (Procès-verbaux Soc. Malacol. de Belgique, t. 15, p. CXXVII).

1095. — Analyse de la brochure de MM. A. Meunier et Ed. Pergens intitulée : Les bryozoaires du système montien (éocène inférieur). (Procès-verbaux des séances de la Société royale Malacologique de Belgique, tome 15, Séance du 1er mai 1886, p. LXXI-LXXIII).

1096. — Annonce de la découverte d'une empreinte de feuille dans les sables rupeliens marins de Louvain. (Procès-verbaux des séances du la Société royale Malacologique de Belgique, tome 15, Séance de 1er mai 1886, p. LXXIII-LXXIV).

1097. **Rutot, Aimé.** — Explication de la feuille de Roulers. (Service de la Carte géologique du royaume à l'échelle du 1/20 000, 1885 (paru en 1886), 43 p.) Bruxelles, gr. in-8 avec fig.

1098. — Explication de la feuille de Thourout. (Service de la Carte géologique du royaume à l'échelle du 1/20 000, 1885 (paru en 1886), 59 pages). Bruxelles. gr. in-8 avec fig.

1099. — Explication de la feuille de Wacken. (Service de la Carte géologique du royaume à l'échelle du 1/20 000, 1885 (paru en 1886), 49 p.) Bruxelles, gr. in-8 avec fig.

1100. — La tranchée de Hainin, 14 p. (Bull. du Musée R. d'hist. nat. de Belgique, t. 4, p. 61).

1101. — Quelques mots sur l'étage Asschien. (Ann. de la Soc. R. Malacolog. de Belg. T. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. XIII-XVI).

1102. — Au sujet d'une note de M. O. Van Ertborn sur l'explication de la feuille de Bruxelles (Ann. de la Soc. Roy. Malacolog. de Belg. T. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins p. L-LI).

1103. — Sur les résultats de l'étude des étages landénien et heersien sur les feuilles de Landen, Saint-Trond et Heers, 4 p., 1885. (Annales Soc. Roy. Malac. de Belgique, t. 20, p. LXXV).

1104. — Sur le forage de Mielen. Réponse à M. O. van Ertborn. (Procès-Verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance du 18 avril 1886, p. CXLIV).

1105. — Le puits artésien des glacières de Saint-Gilles. Réponse à M. O. Van Ertborn. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance du 16 mai 1886, p. CLVII-CLIX).

1106. — Sur le sondage d'Alost. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance du 27 juin 1886, p. CLXX).

1107. — Note sur un nouveau forage effectué à Straeten, sur le territoire de la feuille de Saint-Trond (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance du 17 janvier 1886, p. LV.)

1108. — Note sur une observation nouvelle relative à la géologie de la ville de Bruxelles. (Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 150).

1109. — Sur une question concernant l'hydrographie des environs de Bruxelles, 10 p. (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. 13, p. LXXIV).

1110. — Note sur le sous-sol des environs de Grammont et de Ninove, 5 p. (Ann. Soc géol. de Belgique, t. 13, p. CII).

1011. — La tranchée de Hainin, 7 p. (An. soc. géol. de Belgique, t. 13, p. 126).

1112. **Storms, Raymond.** — Nouveaux gîtes diestiens fossilifères (Annales de la Société Géologique de Belgique, Tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 104-106).

1113. **Van Beneden, P. J.** — Description des ossements fossiles des environs d'Anvers. (Annales du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, série paléontologique. T. 13, cinquième partie, 139 pages in-4°, avec un atlas de 75 pl. in plano).

1114. **Van den Broeck, Ernest.** — Note sur une observation faite à Schriek (feuille d'Heyst-op-den-Berg), montrant, contrairement aux levés géologiques de MM. van Ertborn et Cogels, l'absence d'éocène wemmelien dans le territoire de la feuille d'Heyst-op-den-Berg. 3 p. (Procès-verbaux Soc. Malac. de Belgique, t. 15, p. X).

1115. — Réponse à M. Van Ertborn, 3 p. (Procès-verbaux Soc. Malac. de Belgique, t. 15, p. LI).

1116. — Réponse à la note de MM. van Ertborn et Cogels sur les conséquences de certaines erreurs d'interprétation au point de vue géologique (Ann. de la Soc. Roy. Malacologique de Belg. T. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. X-XII).

1117. — Réponse à la réplique de MM. van Ertborn et Cogels, au sujet des conséquences de certaines erreurs d'interprétation au point de vue géologique (Ann. de la Soc. Roy. Malacolog. de Belg, t. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. XXII XXVIII).

1118. — De la constitution géologique du territoire de la feuille d'Aerschot d'après la carte au 1/20 000 de MM. van Ertborn et Cogels, et d'après les levés du Service Officiel. (Ann. de la Soc. Roy. Malacol. de Belg T. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. XLIX LXIV).

1119. — Sur la cote de la base de l'argile de Boom. (Ann. de la Soc. Royale malacologique de Belg., t. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. LXXII).

1120. — Note critique sur les levés géologiques à grande échelle de MM. O. van Ertborn et Cogels et spécialement sur le levé de la feuille d'Aerschot, 6 p. (Ann. de la Soc. Géol. de Belgique, t. 12, p. 141).

1121. — Réponse aux observations de M. P. Cogels, relatives à ma Note critique sur ses levés géologiques à grande échelle, 6 p. (Ann. Soc. Géol. de Belgique, t. 12, p. 176).

1122. — Note sur la non-présence de l'éocène wemmelien dans le territoire de la feuille d'Heyst-op-den-Berg. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance du 17 janvier 1886, p. LIII-LV).

1123. — Réponse à la note de MM. Cogels et van Ertborn au sujet de ma communication sur l'absence du wemmelien dans le territoire de la feuille d'Heyst-op-den-Berg. (Procès-verbaux des séances de la Soc. Géol. de Belgique, séance du 21 mars 1886, p. CI-CII).

1124. **Van Ertborn, baron Octave.** — Sur le forage de Mielen (Procès-verbaux des séances de la Société Géologique de Belgique, séance du 21 mars 1886, p. XC-XCI).

1125. — Réponse à la note de M. A. Rutot sur une question concernant l'hydrographie des environs de Bruxelles. (Procès-verbaux des séances de la Société Géologique de Belgique, séance du 21 mars 1886, p. XCI-CI).

1126. — Deuxième note au sujet du forage des Glacières de Bruxelles. (Procès-verbaux des séances de la Société Géologique de Belgique, séance du 18 avril 1886, p. CXXVII-CXXXII).

1127. — Du niveau d'écoulement et du niveau hydrostatique des puits artésiens. (Procès-verbaux des séances de la Société Géol. de Belgique, séance du 18 avril 1886, p. CXL-CXLI).

1128. — Ligne médiane de la planchette de Cortessem. (Procès-verbaux des séances de la Société Géol. de Belgique, séance du 18 avril 1886, p. CXLI-CXLII).

1129. — Cote de l'orifice du puits artésien des Glacières de Bruxelles. (Procès-verbaux des séances de la Société Géol. de Belgique, séance du 16 mai 1886, p. CL-CLI).

1130. — Coupe du puits artésien du Château de Mont-Saint-Jean, à Zeelhem. (Annales de la Société Géol. de Belgique, t. 12 (paru en 1886). Bulletin, pp. 127-128).

1131. — Sur quelques sondages effectués à Bruxelles. (Ann. de la Société Roy. Malacolog. de Belg., t. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. XLVII).

1132. — Au sujet de la réponse de M. A. Rutot à la note de M. van Ertborn relative à l'Explication de la feuille de Bruxelles. (Ann. de la Soc. R. Malacol. de Belg. T. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. LII-LIV).

1133. **Van Ertborn et Cogels, P.** — Note sur les conséquences de certaines erreurs d'interprétation au point de vue géologique. (Ann. de la Soc. Roy. Malac. de Belg., t. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. VII-X).

1134. — Réplique à la réponse de M. Van den Broeck à la note de MM. van Ertborn et Cogels sur les conséquences de certaines erreurs d'interprétation au point de vue géologique. (Ann. de la Soc. R. Malacolog. de Belg. T. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletins, p. XIX-XXII).

1135. — Le puits artésien de la station de Denderleeuw et de la filature de M. Van der Smissen à Alost, 10 p. (An. Soc. Géol. de Belgique, t. 13, p. 296). (Paru en tiré à part en 1886).

Voir en outre les nos 1025, 1049, 1055, 1057, 1059, 1065 et 1067 à 1076.

GROUPE QUATERNAIRE

[illegible] [illegible], [illegible] — Bijdragen tot de Kennis van den al[illegible] bodem in Nederland. [illegible] 1885 [illegible], 12 pl., 2 cartes. Amsterdam.

[illegible] Cogels Paul. — Sur [illegible] les [illegible] trouvées à Anvers. Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. [illegible].

[illegible] Cogels P. et van Ertborn O. — Note sur un gisement de bois [illegible] par [illegible], dans les argiles quaternaires de la [illegible] Procès-verbaux Soc. Malac. de Belgique, t. 15, p. [illegible]. [illegible] Contribution à l'étude des terrains quaternaires. 19 p. (Procès-verbaux Soc. R. Malac. de Belgique, t. 15, p. [illegible]).

[illegible] [illegible] les phénomènes glaciaires. Procès-verbaux des séances de la Société royale Malacologique de Belgique, t. 15, p. [illegible].

[illegible] Cornet F. — Sur une coupe observée à Mesvin dans le terrain [illegible] p., 1 pl. Ann. Soc. Malac. de Belgique, t. 20, p. 3).

[illegible] Delvaux, Émile. — Quelques mots sur le grand bloc erratique [illegible] près de [illegible] et sur le dépôt de roches granitiques [illegible] dans la région. 3 p. (An. Soc. Malac. de Belgique, [illegible]).

[illegible] [illegible] Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, [illegible].

[illegible] [illegible] de Renaix et des tourbières des environs d'Audenarde [illegible] pl. Ann. Soc. géol. de Belgique. Mém., t. 12, [illegible].

[illegible] [illegible] grand erratique d'[illegible]bosch. 3 p. (An. [illegible] de Belgique, t. 13, p. [illegible]).

[illegible] [illegible] Sur l'existence d'un limon quaternaire [illegible] à *Elephas primigenius* et infé[illegible] en 1875 à [illegible] près Tirlemont, 12 p. (An. Soc. géol. de Belgique, t. 13, p. [illegible]).

[illegible] [illegible] fragments de blocs erratiques recueillis dans la Flandre occidentale et dans le nord de la Belgique, 29 p., 1 pl. (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. 12, p. 159).

[illegible] [illegible] bloc erratique trouvé sur le territoire de Bruxelles. (Ann. de la Soc. roy. Malacolog. de Belg., t. 20, année 1885 (paru en 1886), Bulletin, p. [illegible]).

[illegible] Dewalque Gustave. — Rapport sur « la race humaine de Néanderthal ou de Canstadt en Belgique » par MM. Fraipont et Lohest (Bull. de l'Acad. Roy. des Sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg. 3e série, t. 12, p. 729).

[illegible] Sur la présence de stries glaciaires dans la vallée de l'Amblève. (Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886), Bulletin, p. 157-158).

1151. **Fraipont, J.** — Résumé d'un travail intitulé : Nouvelle exploration des cavernes d'Engis. (Annales de la Société géologique de Belgique, tome 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 187-191).
1152. **Fraipont, J. et Lohest, M.** — La race humaine de Neanderthal ou de Canstadt en Belgique. Recherches ethnographiques sur des ossements humains découverts dans des dépôts quaternaires d'une grotte à Spy et détermination de leur âge géologique. (Bull. de l'Acad. Roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg., 3e série, t. 12, p. 741 à 784).
1153. **Moreels, L.** — Quelques mots sur l'atelier et la station de Sainte Geertruid et sur la période néolithique dans nos contrées. (Procès-verbaux des séances de la Société géologique de Belgique, séance des 18 avril 1886, p. CXXXIII-CXXXVII).
1154. **Nadaillac, de.** — La grotte de la Biche-aux-Roches, près de Spy. (Squelettes humains du type de Neanderthal). (Revue des questions scientifiques, publiée par la Société scientifique de Bruxelles, t. 20, 1886 (2 livr.), p. 561-565).
1155. **Pelseneer, Paul.** — Liste de mollusques fossiles de l'argile d'Ostende (ou des Polders). (Ann. de la Soc. Malacolog. de Belg. t. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletin, p. XLVI).
1156. **Prinz, William.** — Sur l'âge des barques trouvées à Anvers. (Ann. de la Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 57-58).
1157. **Puydt, Marcel de, et Lohest, Max.** — De la présence de silex taillés dans les alluvions de la Méhaigne. (An. de la Soc. géolog. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 129-131).
1158. — Sur le limon fossilifère du Laveu (Liége). (Procès-verbaux des séances de la Soc. géol. de Belgique, séance du 17 janvier 1886, p. LIX-LX).
1159. — Sur le limon fossilifère de Hocheporte à Liége. (Procès-verbaux des séances de la Soc. géol. de Belgique, séance du 21 février 1886, p. LXXIII-LXXIV).
1160. **Renard, A.** — Notice sur les roches draguées au large d'Ostende. (Bull. de l'Acad. Roy. des Sciences, des Lettres et des Beaux-arts de Belg. 3e série, t. 11, p. 283-293).
1161. **Rutot, A.** — Documents nouveaux concernant les alluvions modernes et quaternaires sous l'agglomération bruxelloise, 7 p. (An. Soc. géol. de Belgique, Mémoires, t. 13, p. 289).
1162. — Sur le terrain quaternaire des environs de Mons, 3 p. (An. Soc. Malac. de Belgique, t. 20, p. 24).
1163 **Rutot, A. et Van den Broeck, E.** — Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la basse et dans la moyenne Belgique.(Ann. de la Soc. Malacolog. de Belgique, t. 20, année 1885 (paru en 1886). Bulletin, p. LXXVIII-LXXXII).
1164. **Van Beneden, Ed.** — Rapport sur « la race humaine de Neanderthal ou de Canstadt en Belgique », par MM. Fraipont et Lohest. (Bull. de l'Acad. Roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg., 3e série, t. 12, p. 728-729).
1165. **Van den Broeck, Ernest.** — Quelques mots au sujet des barques trouvées à Anvers dans les travaux maritimes de la citadelle du Nord (Africa Dock). (Ann. Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 27-31).
1166. — Les barques d'Anvers. (Ann. de la Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 78-79).

1167. **Van Ertborn, O.** — Découverte d'un bloc erratique à Anvers, 1 p. (Procès-verbaux Soc. Malac. de Belgique, t. 15, p. LIV).

1168. **Vincent, G.** — Note sur un gîte fossilifère quaternaire observé à Veeweyde, près de Duysbourg, 3 p. (Procès-verbaux Soc. Malacol. de Belgique, t. 15, p. CXXIV).

Voir en outre les Nos 229, 1135 et 1170.

ROCHES ÉRUPTIVES

1169. **Dewalque, Gustave.** — Sur les filons granitiques et les poudingues de Lammersdorf. (Annales de la Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 158-164).

1170. — Présentation d'un bloc anguleux de diorite provenant de la Campine, ainsi que de cristaux de quartz et d'aragonite recueillis à Sarolay. (Ann. de la Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 55-57).

1171. — Présentation de nodules ferrugineux phosphatés remaniés dans le quaternaire d'Anvers et d'un échantillon de barytine crétacée de l'étage de Frasnes. (Annales de la Société géologique de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 94).

1172. **Lasaulx, A. von.** — Le granite sous le cambrien des Hautes-Fagnes. Résumé et traduit par H. Forir. (An. de la Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bibliographie, p. 7-17 avec 1 fig. (bois).

1173. **Lohest, Maximin.** — Sur quelques roches de la zône métamorphique de Paliseul. (Annales de la Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bulletin, p. 199-200).

1174. **Van Werveke, Léopold.** — Sur les roches ottrélitifères d'Ottré et de Viel-Salm. Résumé et traduit par H. Forir. (An. de la Soc. géol. de Belgique, t. 12, 1884-85 (paru en 1886). Bibliographie, p. 31-34).

INDUSTRIE MINIÈRE

1175. **Harzé, Em.** — Statistique des mines, minières, carrières, usines métallurgiques et appareils à vapeur de Belgique pour l'année 1885. (Annales des Travaux Publics de Belgique, t. 44, 2e cahier, p. 229-260).

GRANDE-BRETAGNE

OUVRAGES GÉNÉRAUX

TREMBLEMENTS DE TERRE

VOLCANS. — GÉOGÉNIE. — OROGÉNIE

1176. **Anderson, J. W.** — The prospector's handbook; a guide for the prospector and traveller in search of metal-bearing or other valuable minerals, in-8, x-132 p. London.

1177. **Ball, V.** — On some effects produced by landslips and movements of the soilcap, and their resemblance to phenomena which are generally attributed to other agencies. (Journ. R. Geol. Soc. of Ireland, t. 6, p. 193).

1178. **Davison, Charles.** — On the Occurrence of undisturbed spots in Earthquake-shaken Areas. (Geol. Mag., dec. 3, t. 3, p. 157-159 fig. and Proc. Birmingham Phil. Soc. t. 5, pt. 1, p. 57-60).

1179. **Eunson.** — List of Works on the Geology, Mineralogy and Palæontology of Northamptonshire. (Journ. Northamptonshire Nat. Hist. Soc. t. 4, p. 178-189).

1180. **Galloway, W. B.** — The Chalk and Flint formation, its origin in Harmony with a very ancient and a scientific modern theory of the world, in-8, 44 p., London.

1181. **Hennessy, H.** — Note on the annual precession calculated on the hypothesis of the earth's solidity, 4 p. (Phil. Magazine, 1886, p. 328).

1182. **Jolly, W.** — The joint Excursion of the Edinburgh and Glasgow geological societies to Ben Nevis and ther paallel roads of Lochaber, in July 1885, 34 p. (Trans. of the geol. Society of Glasgow, t: 8, p. 72).

1183. **Kinahan, G. H.** — Notes on the Earthquake that took place in Essex on the morning of april 22, 1884. (Journ. R. Geol. Soc. Ireland, N. S. t. 6, p. 314).

1184. **Mansel-Pleydell, J. C.** — Volcanoes and Earthquakes. (Proc. Dorset Field Club, t. 7, p. 5-22).
1185. **Neam, W.** — The geology of the surface in its practical aspect. (Trans. Surveyors' Inst.).
1186. **Prestwich.** — On underground temperatures, with observations on the conductivity of Rocks, 116 p. (Proc. of the Royal Soc. of London, t. 41, p. 1).
1187. **Rowe, J. B.** — Eleventh Report of the Committee on Scientific Memoranda. Whale at Plymouth (R. N. North) Earthquake, jan. 4, 86. (Trans. Devon. Assoc. vol. 18, p. 71-72).
1188. **Smyth, W. W.** — President's Address. (Trans. R. Geol. Soc. Cornwall, vol. 10, (p. VIII), p. 259-270).
1189. **Sorby, H. C.** — The Recent Earthquake in Essex, April, 22 1884. (63. Ann. Rep. Sheffield hist. and phil. Soc. p. 9-10 (Abstract).
1190. **Ward, J.** — On Rock Salt. (Trans. Manchester Geol. Soc., t. 8, pp. 396-428).
1191. **Whitaker, W.** — Chronological list of works on the coast-changes and shore-deposits of England and Wales. (Rep. Brit. Assoc. for 1885, pp. 442-465).
1192. **Woodward, Henry.** — A Guide to the Exhibition Galleries of the Department of Geology and Palæontology in the British Museum (Natural History). Cromwell Road, London, S. W. 4 ed. in-8. London, 117 p. 48 fig.).
1193. **Young, John.** — Notes on Cone-in-Cone structure, 27 p., 2 pl. (Transact. of the geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 1).

Voir en outre les Nos 79, 120, 131, 219, 253, 259, 267, 268, 298, 453, 458, 515, 528, 530, 538, 546, 585, 597, 655, 669.

DESCRIPTIONS LOCALES

1194. **Baily, W. H.** — Rambles on the Irish Coast, especially in its relation to Geology, Natural History and antiquities, Dublin, VII-69 p. 10 fig. Geol. map of Dublin Bay.
1195. **Bell, Dugald.** — Notes on the geology of Oban, 33 p. (Trans. of the geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 116).
1196. **Bennett, J. J. and Blake, J. H.** — The Geology of the Country between and South of Burg St-Edmunds and Newmarket. (Memoirs of the Geological Survey. — England and Wales Explanation of Quarter Sheet 51 S.-E). In-8o, London, IV-27 p. 6 fig. — Edited, with additions, by W. Whitaker.

1197. **Bourdillon, J. W.** — An account of recent Inquiries into Coast-Erosion ; with especial reference to the neighbourhood of Eastbourne (with observations by T. W. Parrington on the coast from Beachy Head to Seaford. (Trans. Eastbourne nat. hist. Soc.,New Series, t. 1, p. 37-48).

1198. **Cadell, H. M.** — Recent Advances in West-Lothian Geology. (Abstract). (Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1037-38).

1199. **Chisholm, G. C.** — Guernsey, (Scottish Geographical Mag. t. 2, décembre 1885).

1200. **Cole, E. M.** — On the Physical Geography and Geology of the East Riding of Yorkshire. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc. (for 1885), N. S. t. 9, p. 113-123).

1201. — Geology on the Hull and Barnsley Railway, in-8°, Hull, 60 p.

1202. **Cope Whitehouse.** — Sur la grotte de Fingal, 1 p. (Bul. Soc. Géol. de France, t. 14, p. 519).

1203. **Craig, Robert.** — On the upper limestones of North Ayrshire, as found in the district around Dalry and elsewhere, 12 p. (Trans. of the geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 28).

1204. **Crosskey, H. W.** — Note on the Glacial Geology of the district around Loch Sween, Argyllshire. (Proc. Birmingham Phil. Soc., t. 5, p. 219-225, pl. 11, 12).

1205. **Cruise, R. J.** — Explanatory Memoir to accompany Sheet 46 of the maps of the Geological Survey of Ireland. (Slieve Beagh, Clogher etc.) with Palæontological notes by W. H. Baily, in-8, Dublin.

1206. **Dakyns, J. R., Fox-Strangways, C. and Cameron, A. G.**— The Geology of the Country between York and Hull (Memoirs of the Geological Survey. England et Wales. Explanation of Quarter-Sheets 93 S. E. and 94 S. W. and part of 86). in-8°, London, VI-54 p., 5 fig.

1207. — The Geology of the country around Driffield (Memoirs of the Geological Survey. England and Wales. Explanation of Quarter-Sheet 94 N. W.). In-8°, London, VI-24 p. 7 fig.

1208. **Dalton, N. H.** — The Geology of the country around Aldborough, Framlingham, Oxford and Woodbridge. Edited with some additions by W. Whitaker. (Memoirs of the Geological Survey. England and Wales. Explanation of Quarter-Sheets 49 S. and 50 S. E). In-8° London, VI-59 p. 9 fig.

1209. **Dixon, J. H.** — Gairloch in north west Rosshire ; its Records, Traditions, Inhabitants, and Natural History. With a Guide to Gairloch and Loch Maree. In-8°, Edinburgh, XLVIII-435 p. The Geology of Loch Maree and Neighbourhood, by W. Jolly, p. 271-289. Minerals of Gairloch, by W. J. Macadam, p. 289-291.

1210. **Downes, W.** — Geological Notes on the Honiton District (No 2). (Trans. Devon Assoc. t. 18, p. 180-183).

1211. **Fisher, O.** — Setter on Memorandum for Geologists visiting Weymouth. (Geol. Mag., dec. 3, vol. 3, p. 336).

1212. **Fox-Strangways, C., Cameron, A. G. and Barrow, G.** —The Geology of the country around Northallerton and Thirsk. (Memoirs of the Geological Survey. England and Wales. Explanation of Quarter-Sheets 96 N. W. and 96 S. W.). In-8°, London, VII-75 p.

1213. **Geikie, Arch.** — Scotland. (Encyclop. Brit. 9e ed. t. 21).

1214. **Geikie, James.** — Geological Notes on Oxnam Parish (Abstract). (Trans. Berwickish Nat. Club, t. 11, (No 1), p. 120-122).

1215. — Presidential Address (Geology of Scotland and its relation to distribution of Plants etc.). (Proc. E. of Scotland Union Nat. Soc. p. 3-24 and Scottish Naturalist).

1216. **Grant-Wilson and Macadam, W. J.** — Diatomaceous Deposits in Skye. (Min. Mag. t. 7, p. 35-41).

1217. **Green, Burton.** — Kimmeridge Shale; its origin, history and uses, in-8, London, 22 p.

1218. **Green, John.** — On rocks of Central Caithness. (Abstract). (Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1030-31).

1219. **Greenwell, G. C.** — A few Geological Notes taken in Jersey, in september 1883. (Trans. Manchester Geol. Soc. t. 18, p. 295-302, fig.).

1220. **Hopkinson, J.** — List of works on the geology of Hertfordshire, 1874-83. (Trans. Hertfordshire nat. hist. Soc., t. 8, p. 165).

1221. **Kinahan, G. H.** — Notes on some of the Irish Crystalline Ores. (Journ. R. Geol. Soc. Ireland, N. S. t. 6, p. 302).

1222. **Knowles, W. J.** — Flint Implements from the North East of Ireland. (Proc. R. Irish Acad. (Literature), ser. 2, vol. 2, p. 436-444, 2 pl.).

1223. **Lapworth, Charles.** — The Highland Controversy in British Geology: its Causes, Course, and Consequences. (Abstract). (Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1025-26).

1224. **Lovett, E.** — Notes on the Glacial deposits and other interesting Geological features of North Yorkshire. (Trans. Croydon Merv. and Nat. Hist. Club. 1884-86, p. 37-40). (Abstract).

1225. **Lucy, W. C.** — Southerdown, Dunraven, and Bridgend Beds. (Proc. Cotteswold Nat. H. Club for 1884-85, t. 8, p. 254-264, 3 planch.)

1226. **Macadam, W. Ivison.** — On certain Diatomaceous Deposits (Diatomite), from the Peat of Aberdeenshire. (Report British Assoc. for 1885, p. 1017). (Abstract).

1227. **Mansel-Pleydell, J. C.** — On a Tufaceous Deposit at Blashenwell, Isle of Purbeck. (Proc. Dorset Field Club, t. 7, pp. 109-113).

1228. **Mellard-Reade, J.** — Notes on a Bed of fresh Water Shells and a chipped Flint lately found at the Alt Marsh. (Proc. Liverpool Geol. Soc. vol. 5 (Pt. 2), pp. 137-139).

1229. — Boulders wedged in the falls of the Cynpad Ifestiniog. (Proc. Liverpool Geol. Soc. vol. 5 (Pt. 2), pp. 155-157).

1230. **Mortimer, J. R.** — On the Origin of the Chalk Dales of Yorkshire. (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc. (1885) N. S. t. 9 (pt. 1), p. 29-42, pl. 3).

1231. **Noury, le P. Ch.** — Géologie de Jersey, in-8, VIII-177 p., 1 carte géol. Paris, chez Savy et Jersey chez Le Feuvre.

1232. **O'Reilly, J. P.** — Note on the Amygdaloidal Limestone of Downhill. Co. Derby. (Journ. R. Geol. Soc. Ireland. N. S. vol. 6, p. 261).

1233. **Ormerod, G. W.** — On old sea-beaches at Teignmouth, Devon, 3 p. (Quarterly Journ. of the geol. Society, t. 42, p. 98).

1234. **Pengelly, W.** — Happawday Cavern. Torquay. (Trans. Devons. Assoc. vol. 18, pp. 161-170, and Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1219-1220 (Note on the Human Remains by J. G. Garson).

1235. — Notes on Notices of the Geology and Palaeontology of Devonshire, pt. 13 (Ibid. p. 488-509).

1236. **Phillips, J. Gordon.** — The Elgin Sandstones (Abstract). (Rep. Brit. Assoc. for 1885, pp. 1023-24).
1237. **Price, J. D.** — On the Valley of the Soar.
1238. **Somervail, A.** — The Physiography of Torquay : the geological structure and origin of its Hills, and Valleys. (Trans. Devon. Assoc. vol. 18, p. 171-179).
1239. **Spurrell, J. C. F.** — A Sketch of the History of the Rivers and Denudation of West Kent. (Report W. Kent. Nat. Hist. Soc. for 1885-86, p. 53-104, 2 pl. 6 fig).
1240. **Stuart, M. C.** — On the Pemfield Beds of Pemfield Cove, Swanage Bay, Dorset (Proc. Dorset Field Club, t. 7, p. 43-53).
1241. **Swanston, William.** — The Origin and History of the Lignites and silicified Wood of Lough Neagh. (Proc. Belfast Nac Field Club Ser. 2, t. 2 (pl. v), p. 354-364).
1242. **Symes, R. G. and M'Henry. A.** — Explanatory Memoir to accompany Sheet 14 of the Maps of the Geological Survey of Ireland [Antrim] with Palæontological Notes by W. H. Baily, 8° Dublin, 36 p., 5 fig.
1243. **Symes, R. G. and Wilkinson, P. B.** — Explanatory Memoir to accompany Sheet 44 of the Maps of the Geological Survey of Ireland [Fermanagh and Leitrim] with Palæontological Notes by W. H. Baily. 8° Dublin, 22 p.
1244. **West, G.-H.** — Geology of Bournemouth (Proc. Dorset Field Club, t. 7, p. 28-42).
1245. **Wethered, Edward.** — The Pea-Grit of Seckhampton Hill. (Geol. Mag. dec. 3, t. 3, p. 525).
1246. **Whitaker, W.** — On some boring in Kent : a contribution to the deep seated geology of the London basin ; with paleontological information by G. Sharman and E. T. Newton, 23 p., 1 pl. (Quarterly Journal, t. 42, p. 26. — Id. Report British Assoc. for 1885, p. 1041).
1247. — Supplementary Note on two Deep Borings in Kent (British association) (Geol. Mag., dec. 3, t. 3, p. 510-511).
1248. — List of works on the Geology, Mineralogy and Palæontology of Staffordshire, Worcestershire and Warwickshire (Rep. Brit. Assoc., for 1885, p. 780-873).
1249. — Some Surrey Wells and their Teachings ; with sections of Wells and deep Borings in the Surrey Part of the London Basin (Trans. Croydon Merv. and Nat. Hist. Club for 1884-86, p. 43-69).
1250. **White, James.** — Notes on Tarbert, Argyllshire, 5 p. (Trans. of the geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 111).

GROUPE PRIMAIRE

1251. **Baily.** — On trilobites and other fossils from lower or Cambro-silurian strata, in the county of Clare, 1 p. (Journ. of the R. geol. Soc. of Ireland, t. 17, p. 29).

1252. — On a new species of *Orophocrinus* (*Pentremites*) in Carboniferous limestone, Co. Dublin. — Also remarks upon *Codaster trilobatus*, Mc Coy, from carboniferous limestone, Co. Kilkenny, 3 p., 1 pl. (Journ. of the R. geol. Soc. of Ireland, t. 17, p. 71).

1253. **Bennie, James.** — On the Occurrence of spores in the carboniferous formation of Scotland, 37 p. 4 pl. (Proc. of the R. Phys. Society, 1885-86, p. 82).

1254. **Blanford, Dr W. T.** — On the occurrence of glacial conditions in the palaeozoic era, and on the beds with plants of mesozoic type in India and Australia, 15 p. (Quarterly Journ. of the geol. Soc., t. 42, p. 249).

1255. **Callavay, Ch.** — On some derived fragments in the Longmynd and newer archœan rocks of Shropshire, 5 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 481).

1256. — Notes on the crystalline schists of some parts of Ireland (Geol. Magazine, t. 3, p. 507. — Résumé dans Nature, t. 34, p. 515).

1257. **Goodchild, J. G.** — Observations on the stratigraphical relations of the Skiddaw slates, 13 p. (Proc Geol. association, t. 9, p. 469).

1258. **Gresley.** — Ueber das Vorkommen von Quarzit-geröllen in einem kohlenfloetze in Lincolnshire, 2 p. (Verh. der k.k. geol. Reichsaustalt, 1886, p. 58).

1259. **Hughes, Mckenny.** — Notes on some sections in the Arenig series of North Wales and the Lake District, 1 p. (Nature, t. 34, p. 513. — Geol. Magazine, t. 3, p. 509).

1260. **Hull, Edw.** — Notes on some of the problems now being investigated by the Officers of the geological survey in the North of Ireland, chiefly in Co. Donegal, 1 p. (Nature, t. 34, p. 514).

1261. — On the Occurrence of an outlying Mass of supposed lower Old red Sandstone and Conglomerate in the Promontory of Fanad, Co. Donegal, (Journ. of the R. geol. Soc. of Ireland, t. 17, p. 74).

1262. — On the occurrence of an outlying Mass of lower Old red sandstone and conglomerate in the promontory of Fanad, County Donegal, 1 p. (Proc. of the R. Dublin Soc., t. 5, p. 40).

1263. **Hunter, John R. S.** — The old red sandstone of Lanarkshire with notes on volcanic action during Old Red and Carboniferous times, 8 p. (Trans. of the geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 161).

1264. — Notes on the discovery of a fossil Scorpion (*Palæophonus caledonicus*) in the silurian strata of Logan water, 2 p. (Trans. of the geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 169).
1265. **Judd, J. W.** — On the relations of the reptiliferous Sandstone of Elgin to the upper old red Sandstone, 11 p. (Proceedings of the Royal Society, t. 39, p. 394).
1266. **Kickelts, C.** — On Bitumen in the Palæozoic Rocks of Shropshire (Proc. Liverpool Geol. Soc. vol. 5, pt. 2, p. 131-133).
1267. **Kinahan, G. H.** — Table of the irish lower palæozoic rocks, with their probable english equivalents, 6 p. (Proc. of the R. Dublin Soc., t. 5, p. 34).
1268. — Canadian, Archæan or Precambrian rocks, with a comparison whith some of the irish metamorphic Rocks, 15 p. (Journ. of the R. geol. Soc. Ireland, t. 17, p. 5).
1269. — Notes on the coal seams of the Leinster and Tipperary Coal-fields, 9 p. (Journ. of the R. geol. Soc. of Ireland, t. 17, p. 20).
1270. **Lapworth, C.** — On the sequence and systematic position of the Cambrian rocks of Nuneaton, 4 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 319).
1271. **Miller, H.** — On the classification of the carboniferous limestone series, 1 p. (Nature, t. 34, p. 515).
1272. **Mitchell, Hugh.** — Note on Specimens of Fish from the Lower Old Red Sandstone of Forfarshire (Abstract). (Rep. Brit Assoc. for 1885, p. 1023).
1273 **Morton, C.** — The Carboniferous Limestone and old red Sandstone of Hintshire (Proc. Liverpool Geol. Soc. t. 5, pt. 2, p. 169-197, 2 pl. (sections).
1274. **Murtrie, J. M.** — Notes on the occurrence of salt springs in the Coal Measures at Radstock (Proc. Bath Nat. Hist. and ant. F. Club, t. 6 (N. 1), p. 84-94).
1275. **Postlewhaite, J. and Goodchild, J. G.** — On some trilobites from the Skiddaw Slates, 14 p., 4 pl. (Proc. Geol. association, t. 9, p. 455).
1276. **Strahan, A.** — On the rocks surrounding the Warwickshire coal-field, 18 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 540).
1277. **Ussher, W. A. E.** — The relations of the Middle and Lower Devonian in West Somerset, 1 p. (Nature, t. 34, p. 513).
1278. **Wethered, Edw.** — On the structure and organisms in carboniferous Limestone, and upper Limestone of the forest of Dean, 12 p., 2 pl. (Geol. Magazine, t. 3, p. 529).
1279. **Wild, G.** — On section of shaft sunk through the Middle Coal Measures at Bardsley Colliery, and an interesting discovery of Calamites. (Trans. Manchester Geol. Soc. t. 18, p. 446-464, 5 fig.)
1280. **Woodward, Horace, B.** — [Setter on] Old Red Sandstone under London. (Geol. Mag. dec. 3, vol. 3, p. 43).

Voir en outre les Nos 560 et 1033.

GROUPE SECONDAIRE

1281. **Bather, F. A.** — On the liassic and oolithic rocks of Fawler in Oxfordshire and on the arrangement of those rocks near Charlbury, 4 p. (Quarterly Journ. of the geol. Society, t. 42, p. 143).

1282 **Beasley, H. C.** — A section of the upper Keuper Beds recently exposed at Oxton. (Proc. Liverpool Geol. Soc. t. 5, pt. 2, p. 134-136).

1283. **Beesley, Thomas.** — The Lias of Fenny Compton, Warwickshire.

1284. **Benecke, E. W.** — Ueber eine Ophiure aus dem englischen Rhät, 6 p. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 2, p. 195.)

1285. **Brodie.** — On two rhætic sections in Warwickshire, 4 p. (Quarterly Journ. t. 42, p. 272).

1286. **Cameron, A. G.** — Water-Bearing Nodules in the Lower Greensands. (Geol. Mag. dec. 3., t. 3, p 381-82).

1287. — Notes on Fuller's Earth and its applications. (Abstract). (Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1034-40).

1288. **Carter, J.** — On the decapod crustaceans of the Oxford clay, 18 p , 1 pl. (Quarterly Journal, t. 42, p. 542).

1289. **Cole, E. M.** — On some sections at Cave and Drewton (Trias to Chalk) (Proc. Yorkshire Geol. and Polyt. Soc. for 1885, N. S. t. 9, pt. 1, p. 49-52, pl. 4).

1290. **Davis, J. W.** — On the contortions in the Chalk at Flamborough Head (Proc. Yorkshire Geol and Polyt. Soc. (1885), N. S. t. 9, pt. 1, p. 43-49).

1291. **Downes, W.** — On the tunnel-section near Honiton, Devon, 4 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 308).

1292. **Duncan, M.** — On the Astrocœniæ of the Sutton stone and other deposits of the Infralias of South Wales, 12 p , 1 pl. pal. (Quarterly Journ. of the geol. Society, t.42, p. 101).

1293. **Gardner.** — Mesozoic angiosperms, 4 p., 1 pl (Geol. Magazine, t. 3, p. 342).

1294. **Harrison, J.** — On a deep boring in the keuper marls near Birmingham, 3 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 453).

1295. — On a deep Boring for water in the new red Marls (Keuper Marls), near Birmingham, 1 p. (Nature, t. 34, p. 513).

1296. **Hill, W.** — On the beds between the upper and lower chalk of Dover and their comparison with the middle Chalk of Cambridgeshire, 16 p. (Quarterly Journ. of the geol. Society, t 42, p. 232).

1297. **Hill, W. and Jukes-Browne, A J.** — On the Melbourn rocks and the zone of *Belemnitella plena* from Cambridge to the Chiltern hills, 16 p. (Quarterly Journ. of the geol. Soc., t. 42, p. 216).

1298. **Hinde, G. J.** — On beds of sponge-remains in the lower and upper greensand of the south of England, 51 p. 6 pl. (Phil. transac. of the Royal Society, t. 176, p. 403).

1299. **Jeffs, O. W.** — Note on the occurrence of Copper in the Keuper sandstone at the « Peckforten Hills » Cheshire. (Proc. Liverpool Geol. Soc. t. 5, pt. 2, p. 139-145).

1300. **Judd, John W.** — On the term Neocomian. (Geol. Mag., dec. 3., t. 3, p. 382).

1301. **Jukes-Browne.** — On the application of the term Neocomian, 9 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 311).

1302. **Kendall, J.** — The Iron Ores of the English secondary Rocks. (Trans. N. Eng. Inst. Eng. vol. 35, p. 103-157. Pl. XXII, Geol. Maps and sections).

1303. **Mellard Reade, J.** — A section of the Trias at Vyrnwy Street, Everton, displaying evidence of lateral pressure. (Proc. Liverpool Geol. Soc. vol. 5, pt. 2, p. 158-159.

1304. **Newton, E. F.** — Notes on the fossils obtained from the Well-sinking at Swindon, 18 p. (Quarterly Journal t. 42, p. 291).

1305. **Quilter, H. E.** — The lower lias of Leicestershire, 7 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 59).

1306. **Reid, Charles.** — The Chalk [of Kent] (Rochester naturalist, n° 12, p. 204-212).

1307. **Reid, Ch. et Sharman, G.** — On the so-called Gault of West Dereham in Norfolk, 5 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 55).

1308. **Rickells, C.** — On footprints and Plants in the Trias at Oxton Heath. (Proc. Liverpool Geol. Soc. vol. 5, pt. 2, p. 168-169).

1309. **Sollas.** — On an Hexactinellid sponge from the gault, and a Lithistid from the Lias of England, 4 p., 1 p. (Journ. of the R. geol. Soc. of Ireland, t. 17, p. 57).

1310. **Strahan, A.** — Notes on the relations of the Lincolnshire Carstone, 7 p. 1 pl. (Quarterly Journal, t. 42, p. 486).

1311. **Thomson, B.** — The Middle Lias of Northamptonshire (Journ. Northamptonshire Nat. Hist. Soc. t. 4, p 167-172).

1312. **Witchell, A.** — On the Forest marble and upper Beds of the Great oolite, between Nailsworth and Wotton-under-Edge. (Proc. Cotteswold Nat. H. Club, for 1884-85, t. 8, p. 265-280, 2 pl. (fossils).

1313. — On the basement beds of the inferior oolite of Gloucestershire, 8 p. (Quarterly Journ. t. 42, p. 264).

1314. **Woodward, H. B.** — On a well-sinking made by the Great Eastern Railway Company at Swindon, with lists of fossils, by E. Newton, Esq., 22 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 287).

1315. **Worth, R. W.** — On the existence of a submarine triassic outlier in the english Channel off the Lizard, 3 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 313).

1316. — The cornish Trias, 11 p. (Trans. of the R. geol. Soc. of Cornwall, t. 10, p. 229).

1317. Cretaceous metamorphic rocks, 1 p. (Nature, t. 34, p. 80).

GROUPE TERTIAIRE

1318. **Bell, A.** — The succession of the later tertiaries in Great Britain, 12 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 67).
1319. **Gardner, St.** — Inquiry concerning the distribution of teredo-bored Wood in the Eocene, 6 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 161).
1320. **Geikie, A.** — The pliocene deposits of Nort-Western Europe, 1 p. (Nature, t. 34, p. 341).
1321. **Hinde, Dr G. J.** — On the Sponge-spicules from the deposits of St-Erth, 3 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 214).
1322. **Holmes.** — Notes on the Oldhaven pebble-beds at Caterham, 7 p. (Geologists' Assoc., t. 9, p. 105).
1323. **Hudleston.** — On a recent section through Walton Common, exposing the London clay, Bagshot beds, and Plateau gravel, 37 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 147).
1324. **Irving, A.** — The Broockwood deep-well Section, 5 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 353).
1325. — The unconformity between the Bagshot beds and the London clay, 5 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 402).
1326. — The stratigraphical relations of the Bagshot sands of the London basin to the London clay, 10 p. (Proc. geol. assoc. t. 9, p. 411).
1327. — The Bagshot beds, 1 p. (Nature, t. 34, p. 217).
1328. — The crag deposits on the North Downs, 1 p. (Nature, t. 34, p. 387).
1329. **Kendall and Bell.** — On the pliocene beds of St-Erth, 14 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 201).
1330. **Lydekker.** — On some Vertebrata of the Red Crag, 5 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 364).
1331. **Millet, F. W.** — Additional notes on the foraminifera of the St-Erth's clay, 5 p. (Trans. of the R. geol. Soc. of Cornwall, t. 10, p. 222).
1332. **Monckton and Herries.** — On the Bagshot beds of the London basin, 17 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 402).
1333. **Newton, E. T.** — Note on the large bird from the Eocene of Croydon, 3 p. (Proc. Geol. Assoc., t. 9, p. 349).
1334. **Reid, Cl.** — The pliocene deposits of North-western Europe, 2 p. (Nature, t. 34, p. 341).
1335. **Sherborn and Chapman.** — On some Microzoa from the London clay, exposed in the drainage works, Piccadilly, 27 p. 3 pl. (Journ. of the R. microscopical Society of London).

Voir en outre le No 585.

———

GROUPE QUATERNAIRE

1336. **Backhouse.** — On a mandible of *Machærodus*, from the forest-bed with an appendix by Lydekker, 3 p. 1 pl. (Quarterly Journ. of the geol. Soc., t. 42, p. 309).
1337. **Ball, R. S.** — Note on the Astronomical Theory of the Great-Ice Age. (Proc. R. Irish Acad. (Science), ser. 2, t. 4, p. 642-644).
1338. **Brown.** — On the Thames-valley. Surface deposits of the Ealing district, and their associated palæolithic floors, 9 p. (Quarterly Journal of the Geol. Soc. t. 42, p. 192).
1339. **Crosskey.** — Thirteenth report on the erratic blocks of England and Wales, 4 p. (Report Brit. Assoc. for 1885, p. 322. — Analysé dans Nature, t. 34, p. 481).
1340. **Deeley.** — On the pleistocene succession in Trent Basin, 44 p. (Quarterly Journ. of the geol. Soc., t. 42, p. 437).
1341. **Goodchild, J. G.** — Note on some superficial deposits of North Kent, 10 p. (Proc. geol. assoc., t. 9, p. 151).
1342. **Gresley.** — On a modern ferrugineous conglomerate upon Ashley Wolds, Leicestershire, 2 p. (Geol. magazine, t. 3, p. 11).
1343. **Hicks, H.** — On the results of recent researches in some bone caves in North Wales, 14 p. (Quarterly Journal of the geol. Society, t. 42, p. 3).
1344. — On the Pfynnon Beuno and Cae Gwyn Caves, 11 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 566).
1345. — Report on the caves of North Wales, 1 p. (Nature, t. 34, p. 481).
1346. **Hughes, I. Mc. Kenny.** — On the Ffynon Beuno Caves, 4 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 489).
1347. — On the Pleistocene deposits of the Vale of Cleoyd. (Geol. Mag. dec. 3, t. 3, p. 509-510. (British Association).
1348. **Kinahan, A.** — Notes on the classification of the Boulder-clays and their associated gravels, 5 p. (Journal of the R. geol. Soc. of Ireland, t. 16, p. 270).
1349. **Lewis, H. Carvill.** — Comparative studies upon the glaciation of North America, Great Britain and Ireland, 1 p. (Nature, 25 nov. 1886, p. 89. — American Journ. (3), t. 32, p. 433).
1350. **Newton, E. T.** — A contribution to the history of the cetacea of the Norfolk forest-bed, 9 p. 1 pl. (Quarterly Journal, t. 42, p. 316).
1351. **Stanley, W. F.** — Proposed Conditions to account for a former Glacial Period in Great-Britain existing under similar meteorological conditions to those that rule at the present time. (Abstract). (Rep. Brit. Assoc., for 1885, p. 1020-21).
1352. **Strahan, A.** — On the glaciation of south Lancashire, Cheshire and the welsh Border, 23 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 369).
1353. **Tuckwell, W.** — On the glacial erratics of Leicestershire and Warwickshire, 1 p. (Nature, t. 34, p. 512).
1354. — The erratics of Leicestershire and Warwickshire. (Journ. Northamptonshire Nat. Hist. Soc. t. 4, p. 145-149).
1355. **Woodward, H.** — The glacial drifts of Norfolk, 15 p. (Proc. of the geol. assoc., t. 9, p. 111).

ROCHES ÉRUPTIVES

1356. **Bonney, T. G.** — On some Rock specimens collected by Dr H. Hicks in N. W. Pembrokeshire, 7 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 357).
1357. **Cole, G. A. J.** — The igneous rocks of Stanner, 7 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 219).
1358. — On the alteration of coarsely spherulitic rocks, 9 p., 1 pl. (Quarterly Journ. of the geol. Society, t. 42, p. 183).
1359. **Collins, J. H.** — On the geological history of the cornish serpentinous rocks, 9 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 359).
1360. **Durham.** — On the volcanic rocks of the North East of Fife, with an appendix by Prof. J. W. Judd., 17 p., 1 pl. (Quarterly Journal, t. 42, p. 418).
1361. **Hicks.** — Further proofs of the precambrian age of certain granitoïd, felsitic and other Rocks in N. W. Pembrokeshire, 6 p. (Quarterly Journal, t. 42, p. 351).
1362. **Judd.** — On the Gabbros, Dolerites and Basalts of tertiary age in Scotland and Iceland, 50 p., 4 pl. (Quarterly Journal, t. 42, p. 49).
1363. **Kinahan, G. H.** — Irish metamorphic rocks, 4 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 7. — Report Brit. Assoc. 1885, p. 1030).
1364. **Lotti.** — Paragone fra le roccie ofiolitiche terziarie italiane e le roccie basiche pure terziarie della Scozia e dell' Irlanda, a proposito di due recenti publicazioni di J. W. Judd, 14 p. (Bol. del R. Comitato geol. d'Italia, 2e série, t. 7, p. 73).
1365. **Ross, Alexander.** — Notes on the rocks of St-Hilda, (*Abstract.*) (Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1040-41).
1366. **Rutley, Fr.** — The igneous rocks of the neighbourhood of Warwickshire Coalfield, 9 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 557).
1367. — On some eruptive rocks from the neigbourhood of St-Minver, Cornwall, 10 p., 1 pl. (Quarterly Journal, t. 42. p. 392).
1368. **Teal, J. J. H.** — Notes on some Hornblende bearing rocks Inchnadampf, 8 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 346).
1369. — The metamorphosis of the Lizard gabbros, 9 p., 1 pl. (Geol. Magazine, t. 3, p. 481).
1370. **Waller, T. H.** — Note on the volcanic and associated Rocks of the neighbourhood of Nuneaton, 4 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 322).
1371. **Young, John.** — Notes on the Cathkin « Osmund stone », a volcanif tuff, 5 p. (Trans. of the geol. Society of Glasgow, t. 8, p. 134).

INDUSTRIE MINIÈRE & HYDROLOGIE

1372. **Blake, F. H.** — On the Coal fields of the United Kingdom. (Reading Lit. and Sci. Soc. — Geol. Mag. dec. 3, t. 3, p. 37-39).

1373. **Cossham, H.** — On the late Discovery in the Kingswood Coalfield. (Proc. Cottenwold Nat. H. Club for 1884-85, t. 8, p. 248-253).

1374. **Galloway, N.** — On the Mode of Occurrence of Coal. (Trans. Cardiff Nat. Soc., t. 17, p. 90-34, 3 pl.)

1375. **Kinahan, G. H.** — On the possibility of Gold being found in quantity in the County of Nichlow. (Journ. R. Geol. Soc. Ireland, N. S. t. 6, p. 207).

1376. **Mayer, John.** — New Discovery of rich Cannel Coal near Bathgate (Proc. Phil. Soc. Glasgow, t. 17, p. 50-53).

1377. **Rance, C. E. de.** — Eleventh report on the circulation of underground Waters in the permeable Formations of England and Wales (Rep. Brit. Assoc., for 1885, p. 380-390).

1378. **Robinson, W. W.** — Artesian Well at Chattenden (Chatham). (Royal Engineers Journal, t. 16, p. 151, 2 pl.)

1379. **Smyth W. W.** — A Rudimentary Treatise on Coal and Coal Mining. (6th Ed. 8° London, XII-261 p., 49 fig.)

1380. **Wethered, E.** — On the structure and formation of certain English and American Coals. (Proc. Cottenwold Nat. H. club for 1884-85, t. 8, p. 281-300, 4 pl.)

1381. **Whitaker, W.** — On the Waterworks at Goldstone Rd. Brighton. (Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1041-42 and Geol. Mag. dec. 3, t. 3, p. 159-161).

1382. — Some Hertfordshire well sections. (Trans. Hertfordshire Nat. Hist. Soc., t. 8, p. 173).

1383. **Whitaker W. and W. Topley.** — Report upon the Waterworks at Addington [Croydon] Corporation of Croydon. [Papers, Reports etc.] vol. 5. (N° 3) p. 29-39).

1384. **William, W. W.** — Coal. (Knowledge, t. 9, p. 78, 111, 207, 270, t. 10, p. 2).

ISLANDE

1385. **Helland, A.** — Vulkanerne af 1783 pa Island, 8 p. (Meddedelser fra den naturhistoriske Förening i Kristiania, 1885, p. 67). — Les volcans de 1783, en Islande.
1386. — Lakis Kratere og lavastromme, 40 p., 2 pl.
1387. **Keilhack, K.** — Beiträge zur geologie der Insel Island, 74 p., 4 pl. (Zeit. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 376).
1388. — Islands natur und ihre einflüsse auf die Bevölkerung, 30 p., 2 pl. (Bremen Deutsche geogr. Blätter, t. 9, p. 1).
1389. **Labonne, H.** — Les tourbières de l'Islande, 2 p. (Revue scientifique, 1886, 2e semestre, p. 809).

Voir en outre le N° 291.

SCANDINAVIE

GÉNÉRALITÉS, GÉOLOGIE DYNAMIQUE

1390. **Brögger, W. C.** — Om Kristianiafjordens dannselse, 10 p. (Naturen, argang 10, p. 111). — De la formation du golfe de Christiania.

1391. **Blytt, A.** — On variations of climate in the course of time, 24 p. (Christiania Videnskabs Selskabs Fòrhandlingar, n° 8). — Se trouve aussi dans Nature, 8 et 15 juillet 1886, p. 220 et 239).

1392. **Fegræus, T.**— Sandslipade stenar från Gotska Sandön, 5 p.,1 pl. (Geol. Föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 514). — Des pierres polies par du sable du Sandön gotlandais.

1393. **Geer, G. de.** — Om vindnötta stenar, 13 p. (Geol. Föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 501). — Des pierres polies par le vent.

1394. **Gumœlius, O.** — Ocksa ett bidrag till historiken öfver de geologiska undersökningarne i Sveriges fjälltrakter, 33 p. (Geologiska fören. i Stockholm Förh., t. 8, p. 383). — Aussi un exposé de l'histoire des recherches géologiques dans les régions Alpines de la Suède.

1395. — Svar pa A. E. Törnebohms : Nagra erinringar O. S. V. 5 p. (Geol. Föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 521). — Réponse à l'article de M. Törnebohms. Quelques observations à la note de M. Gumœlius.

1396. **Hansen, A. M.** — Om seter eller strandlinjer i store hojder over hajvet, 24 p., 1 pl., 1 carte (Archie for math. og Naturvidensk. t. 10, p. 329). — Résumé dans Geol. Föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 55, par Svenonius, et dans Nature, janv.-fév. 1886, p. 268 et 365). — Des cordons littoraux situés à de grandes hauteurs au-dessus de la mer.

1397. **Lundbohm, H.** — Kortfattad redogörelse för praktiskt geologiska undersökningar rörande stenindustrien i Göteborgs och Bohus län, 17 p.— Compte-rendu sommaire des recherches de géologie pratique concernant l'industrie de la pierre dans le gouvernement de Göteborg et Bohus.

1398. **Nathorst, A. G.** — Anmärkningar med anledning af A. Hellands uppsats « Svenske geologer om indsjörne », 25 p. (Geol. föreningens i Stockholm förh., t. 8, p. 322). — Remarque à propos de l'article de M. Helland, intitulé : Les Géologues Suédois sur les lacs.

1399. **Svedmark, E.** — Geologiska föreningen i Stockholm, åren 1872-86, 8 p. (Geol. Föreningens i Stockholm Förhandl., t. 8, p. 147). — La Société Géologique de Stockholm de 1872 à 1886.

1400. — Smärre meddelanden, 2 p. (Geol. Föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 519). — Petits renseignements.

1401. **Törnebohm, A. E.** — Nagra ord om den geologiska öfversigtskartan öfver Sverige, 5 p. (Öfversigt af Köngl. Vetensk. Akademiens Förhandl., 1886, nº 4, p. 79). — Quelques mots sur la carte géologique générale de la Suède.

1402. — Nagra erinringar vid Hr O. Gumœlii uppsats « Ocksa ett bidrag till historiken öfver de geologiska undersökningarne i Sveriges fjalltrakter », 4 p.(Geol. Föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 483). — Quelques remarques sur l'article de M. O. Gumœlius : Aussi un exposé de l'histoire des recherches géologiques sur les régions alpines de la Suède.

1403. — Några ord med anledning af A. Hellands insjökritik, 6 p. (Geol. föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 346). — Quelques mots à propos de la critique de M. A. Helland.

1404. **Vogel, O.** — Jakttagelse öfver en jättegrytsbildande, 2 p. (Geol. Fören. i Stockholm Förhandlingar, t. 8, p. 28). — Observations sur la formation d'une marmite de géant.

Voir aussi les Nºˢ 111, 132, 134, 245, 518.

CARTES GÉOLOGIQUES

1405. Carte géologique de Norwège, feuille 20a, Nannestad.

1406. **Blomberg, A.** — Beskrifning till kartbladet Öregrund, (Sveriges Geologiska Undersökning, serie Aa nº 101). — Explication de la feuille d'Öregrund in-8, 38 p., 1 carte au 1/50,000ᵐᵉ (Institut royal géologique de Suède).

TREMBLEMENTS DE TERRE

1407. **Gumælius, O.** — Samling af underrättelser om jordstötär i Sverige (Geol. Föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 28). — Renseignements sur les secousses de tremblements de terre en Suède.
1408. **Reusch, H.** – Jordskjalvet den 1te januar 1886, 1 p. (Naturen, 10, p. 74). — La secousse du 1er janvier 1886.
1409. — Jordskjalvet den 5te septembre 1886, 1 p. (Naturen, argang 10, p. 157). — La secousse du 5 septembre 1886.

DESCRIPTIONS LOCALES

1410. **Cronquist, A. W.** — Om ockerlager vid Sträsjö i Jerfsö och Färila socknar, Helsingland, 7 p. (Geol. föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 214). — Des couches d'ocre ferrugineuse dans les paroisses de Jerfsö et Färila, province d'Helsingland.
1411. **Fredholm, K. A.** — öfversigt af Narbottens geologi inom Pajala, Muonionalusta och Tärändo socknar, 39 p., 2 cartes au 1/50,000e. (Sveriges geologiska Undersökning, Ser C., no 83). — Aperçu géologique des paroisses de Pajala, Muonionalusta et Tärändo en Norbotten.
1412. **Kjerulf, Th.**— Pragtstufer fra Storvarts og Grimelien, 6 p., 1885. (Nyt magazin for Naturvidensk., t. 29, p. 365). — Superbes échantillons de Storvarts et de Grimelien.
1413. **Pettersen, K.** — Notitser vedrörende den nord-norske fjeldbygning, 11 p. (Geol. Fören. i Stockholm Förhandlingar, t. 8, p. 459). — Note concernant la stratigraphie des montagnes de la Norwège septentrionale.
1414. — Vestfjorden og Salten, 116 p., 1 carte, 1 pl. (Archiv. for Mathem. og Naturvidens., t, 2, p. 377). — Vestfjorden et Salten.
1415. — De norske histstogs geologi, IV, 1885, 52 p., 1 carte (Archiv. for Mathem. og Naturvidens., t. 10, p. 129). Analyse par E. Kalkowsky dans Neues Jahrbuch, 1886, t. 2, p. 242). — Géologie des territoires littoraux de la Norwège.

1416. **Rabot, Ch.** — En resa i Nordlanden och Ryska Lappland, 6 p. (Ymer, 1886, p. 20). — Un voyage à Nordlanden et dans la Laponie russe.
1417. **Reusch, H.** — Nogle bemarkninger... (Nyt magazin for Naturvidenskaberne, t. 31). — Note sur la géologie des îles à l'embouchure du Hardangerfjord.

TERRAIN PRIMITIF

1418. **Nathorst, A. G.** — Ett försök att förklara orsaken till den skarpa gränsen mellan södra Sveriges vestra och östra territorium, 8 p. (Geol. fören. i Stockholm förh., t. 8, p. 95.). — Essai d'explication de la différence manifeste entre le terrain primitif occidental et oriental dans la Suède méridionale.

GROUPE PRIMAIRE

1419. **Ford, S. W.** — Note on the Age of the Swedish Paradoxides Beds (Amer Journ. (3) vol. 32, p. 473-76).
1420. **Geer, G. de.** — Om ett konglomerat inom uberget vid Vestana i Skane, 24 p., 1 pl. (Geol. fören. i Stockholm förh. t. 8, p. 30, et dans Sveriges geologiska Undersökning, Sér. C., n° 84). — Sur un conglomérat dans le groupe archéen des environs de Vestana en Scanie. — (Ce travail, traduit en allemand se trouve dans Zeits. der D. Geol. Gesellsc., t. 38, p. 269).
1421. — Om en boll ur Vestanäkonglomeratet, 2 p. (Geol. föreningens i Stockholm förh. t. 8, p. 362). — Sur une boule du conglomérat de Vestana.

1422. — Ueber ein conglomerat im Urgebirge bei Westana in Schonen, 16 p., 1 pl. (Zeits der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 269).

1423. **Gurlt.** — Ueber die neuere geologische Erforschung Skandinaviens, 2 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Sitz., p. 288).

1424. **Högbom, A.** — Om förkastningsbreccior vid den Jemtländska silurformationens östragräns, 10 p., 1 pl. (Geol. föreningens i Stockholm förh., t. 8, p. 352).— Sur des brèches résultant de failles à la limite orientale du système silurien en Jemtland.

1425. **Kjerulf, Th.** — Grundfjeldsprofilet ved Mjosens sydende, 80 p., 5 pl., 1885. (Nyt Magazin fur Naturvidenskaberne, t. 29, p. 215). — Coupe à travers le groupe archéen au bout méridional du Mjosen.

1426. **Lang, H. O.** — Beiträge zur kenntniss der Eruptivgesteine des Christiania-Silurbeckens, 105 p. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, t. 30, p. 1 et 279).

1427. **Lindström, G.** — Forteckning pa Gotlands siluriska Crustaceer, 63 p., 5 pl. Stockholm, 1885. (Ofversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, argang 42, n° 6, p. 37. — Analysé dans Geol. Magazine, 1886, p. 33). — Liste des Crustacés siluriens de Gotland.

1428. **Nathorst, A. G.** — Några ord om Visingsöserien, 19 p. (Sveriges Geologiska Undersökning, Ser. C., n° 79. — Geol. Föreningens i Stockholm Förh., t. 8, p. 5.) — Quelques mots sur la série de Visingso.

1429. — Am de sandslipade thenarnes forekamst. i de Kambriska lugren ard Lugnas, 18 p. (Ofversigt af Köngl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar, 1886, n° 6, p. 185).— Sur l'existence de pierres polies par le sable dans les assises cambriennes à Lugnas.

1430. — Om Kambriska pyramidalstenar, 12 p. (Stockholm K. Vetenskaps-Akademiens Förh., 1885, n° 10, p. 5). — Sur les pierres pyramidales du Cambrien.

1431. — Ueber Pyramidal-Gesteine, 2 p. (Neues Jahrbruh, 1886, t. 1, p. 179).

1432. **Reusch, H.** — Silurfossiler og pressede Konglomerater i Bergensskifrene, 152 p., 2 pl., 1 carte.

1433. **Tornquist, S. L.** — Nagra iakttagelser fran sommaren 1885 öfver omtvistade delar af lagföljden inom Dalarnes siluromrade, 20 p. (Geol. fören. i Stockholm förhand., t. 8, p. 71 — et dans Sveriges geologiska undersökning, sér. C. N° 80). — Quelques observations faites pendant l'été de 1885, sur les parties contestées de la stratigraphie du terrain silurien de la Dalécarlie.

GROUPE SECONDAIRE

1434. **Lundgren.** — Några ammärkningar om *Ananchytes sulcata*, Goldf., 11 p. (Geol. föreningens i Stockholm förh, t. 8, p. 282). — Quelques remarques sur *Ananchytes sulcata*.
1435. **Moberg, J. C.** — Studier öfver svenska Kritformationen : II. Kritsystem i fast klyft, i Halland, 13 p.(Geol. föreningens i Stockholm för. t. 8, p. 364). — Etudes sur le système crétacé de la Suède : II. De la craie in situ en Halland.

GROUPE QUATERNAIRE

1436. **Fegrœus.** — Studier ofver de qvartära bilnungarne på Gotland 12 p., 1 pl. (Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar, t. 8, p. 158). — Observations sur les dépôts quaternaires de Gotland.
1437. **Guldberg, G. A.** — Om subfossile og forthistoriske knokkelfund af Pattedyr i Norge, in-8, 5 p. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, t. 30, p. 76). — Sur des découvertes d'ossements de mammifères subfossiles et préhistoriques en Norwège.
1438. **Lindström, G.** — Om postglaciala sankningar af Gotland, 31 p. (Geol. föreningens i Stockholm förh., t. 8, p. 215). — Des affaissements postglaciaires de Gotland.
1439. **Lundgren, B.** — Studier öfver fossilförande lösa block, 4 p. (Geol. föreningens i Stockholm förh., t. 7, p. 721).
1440. **Munthe, H.** — Iakttagelser öfver qvartära bildingar pa Gottland, 40 p. 2 pl. (Geol. fören. i Stockholm förhand., t. 8, p. 111. — rectification, p. 379). — Observations sur les dépôts quaternaires en Gotland.
1441. **Pettersen, K.** — Kvartœrbidens noviklingshistorie efter det nordlige Norge, 18 p. 1 carte. (Tromsoe Museums Aarshefter, t. 9, p. 67). — Histoire géologique de l'époque quaternaire dans la Norwège septentrionale.
1442. **Reusch, H.** — Om fjeldgrunden... (Nyt Magazin for Naturvidensk., t. 31). — Les roches et les dépôts glaciaires aux environs de la ville de Stavanger en Norwège.

ROCHES ÉRUPTIVES

1443. **Gumælius, O.** — Stenräkning i Upsala-och Enköpingsasarne, 12 p. (Geol föreningens i Stockholm förh., t. 7, p. 777).
1444. **Post, Hampus v.** — Kalkgranit med bergbeck, 2 p. (Geol. fören. i Stockholm förh., t. 8, p. 453). — Granite calcifère avec de l'asphalte.
1445. **Svedmark, E.** — Gabbron pa Radmansö och inam angränsande trakter af Roslagen, 58 p. 4 pl. (Geol. fören. i Stockholm förhandl., t. 7, p. 789). — Le Gabbro à Radmansö et dans les contrées voisines de Roslagen.
1446. **Svenonius, F.** — Hyperstenandesit fran Norrland, 8 p. (Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, t. 8, p. 103). — Hyperstène-andésite de Norrland.
1447. **Törnebohm, A. E.** — Ueber das Vorkommen nephritartiger Gesteine in Schweden, 3 p. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 2, p. 191).

MATÉRIAUX UTILES

ET LÉGISLATION

1448. **Blomberg, A.** — Om de svenska moss-orb lorfbildningarun, deras albredning orb auvxudbarbet (Laoning for folket, argang 52, p. 30). — Sur la tourbe de la Suède, son extension et son utilité, (Lecture populaire, année 52me, p. 30), in 8, 15 p.
1449. **Commerce-Collegium.** — Under-danig beratlelse for 1885. Bergshandleringen, in-4, 36 p. (Bidrag till Sveriges officieln Statistik, C.). — Collège du Commerce. Rapport pour 1885 ; l'exploitation des mines. (Exposé de la statistique officielle de la Suède, C.)
1450. **Cronander, A.** — Annu nagra ord om mergel, in-8, 8 p. (Landsbruksakademiens handlingar, argang 25, p. 114). — Encore quelques mots sur la marne (Mémoires de l'Académie d'Agriculture, 25me année, p. 114).
1451. **Fegræus, F.** — Om forekamsten af manganochra i rullstens och morangrus, in-8, 2 p. (Geol. föreningens i Stockholm förhand., t. 8, p. 170). — Sur la présence de l'ocre manganésifère dans des dépôts stratifiés et dans des moraines.

1452. **Jonsjon, J.** — Om mergel fasom jardforbattringsmedel, 9 p. (Landtbrucksakademiens handlingar, argang 25, p. 171). — Sur la marne considérée comme une matière propre à améliorer les terres cultivées.

1453. **Knudsen, E.** — Nogle Bemœrkninger om Ertsforehomsten ved Vysnœs Grübe, 3 p, 1 pl. 1885. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, t. 29, p. 306). — Quelques remarques sur le gisement du minéral à la mine de Vysnœs.

1454. **Lindström, A.** — Nagra anmarkningar med anledning af Herr A. Cronanders uppsats om mergel, kalk, etc. i haften 3 och 4 af dennn tidschrift for år 1885, 5 p. (Landtbruksakademiens handlingar, argang 25, p. 55). — Quelques remarques sur l'article de M. A. Cronanders sur la marne, la chaux, etc., dans les livraisons 3 et 4 de ce journal pour l'année 1885.

1455. **Reusch, H.** — Nostbare norske Stemarter, 1 p. (Naturen, argang 10, p. 12). — Minéraux précieux de Norwège.

1456. — En ny Zinkforekamst i Sovde, 1 p. (Naturen, argang 10, p. 172). — Un nouveau gisement de zinc à Svode.

1457. **Stiernström.** — Kort ufversigt af den svenska grufvelagstiftningen enligt grufverstadgan den 16 Maj 1884, in-8, 56 p. — Court aperçu sur la législation minière en Suède, d'après la loi du 16 mai 1884.

1458. **Stolpe, M.** — Meddelanden am branda leror, lampliga for pridnadsforemal, 4 p. (Geologiska För. i Stockholm För, t. 8, p. 91). — Renseignements sur l'argile cuite, bonne pour fabriquer des objets d'ornement.

1459. **Vogt, I. H. L.** — Hisö sölvgrube pr Arendal, Nörge, 8 p., 1 pl. (Geol. fören. i Stockholm förhand., t. 8, p. 61). — Le gisement argentifère de Hisö près d'Arendal, en Norwège.

MÉTÉORITES

1460. **Hiortdal, T.** — Analyse of Tysnæs-meteoriten, 3 p. (Nyt magazin for naturvidenskaberne, t. 29, p. 124). — Analyse de la météorite de Tysnæs.

1461. **Reusch, H.** — Om Tysnesmeteoriten og tre andre a Scandinavien nedfaldne meteorstene, 50 p. 7 pl., 1885 (Nyt magazin for naturvidenskaberne, t. 29, p. 309). — Sur la météorite de Tysnœs et trois autres météorites tombées en Scandinavie.

1462. — Historiske oplisninger om Kundskaben til meteorstene, 4 p. (Naturen, argang 10, p. 6). — Renseignements historiques sur la connaissance des météorites.

1463. — Ueber den Tysnæsmeteorit und drei andere in Skandinavien niedergefallene Meteorsteine, 46 p. 7 pl. (Neues Jahrbuch, Beilage-Band 4, p. 473).

1464. — Om meteorstene, 8 p. (Naturen, argang 10, p. 129). — Sur des météorites.

RUSSIE

GÉNÉRALITÉS, TREMBLEMENTS DE TERRE, ETC.

1465. **Dewalque, Fr.** — Quelques mots sur les phosphates de chaux de Koursk (Russie). — (An. Soc. Géol. de Belgique, t. 12, Bulletin, p. 93-94.
1466. **Engler.** — Das Erdöl von Baku. Ein Reisebericht, geschichte, gewinnung verarbeitung. Stuttgart.
1467. **Fomine, A.**— Recueil d'analyses de l'eau des sources minérales du Caucase de 1867 à 1886 et d'analyses de l'eau faites pendant les explorations de l'auteur. 126 p., 4 pl. Piatigorsk.
1468. **Ignatief.** — Tremblement de terre dans le district de Fockmav, en 1885. (Mémoires de la Soc. Imp. de géographie russe, t. 22).
1469. **Mickwitz, A.** — Die Dreikantner, ein Product des Flugsandschliffes, eine Entgegnung auf die von G. Berendt aufgestellte Pakkungstheorie, 17 p., 2 pl., Saint Petersbourg.
1470. **Moeller, V.** — Sur la question du plateau d'Oufa (Bul. du Comité géol. de Saint-Pétersbourg, t. 5, nº 5).
1471. — Compte-rendu sur l'activité de la direction des mines du Caucase et de la Transcaucasie en 1885, (en russe), 82 p. Tiflis.
1472. **Mouchketow, I.** — Notes géologiques sur les eaux minérales du Caucase (en russe), 56 p., 2 cartes. (Bul. Soc. Imp. Minéralog. de Saint-Pétersbourg,2me série, t. 22, p. 71).
1473. **Nikitin, S.** — Bibliothèque géologique de la Russie, in-8, 126 p. t. 1, 1885. — Publié en 1886.
1474. — Das Russische geologische Comité, 3 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 59).
1475. **Schiemanowsky, M.** — Sur la question du naphte en Pologne. (Journ. des Mines, Mars).
1476. **Vasilieff, I.** — The oil wells of Baku. (Proc. Inst. civ. Engin., t. 83, p. 403-414. — Translated by W. Anderson).
1477. **Venukoff.** — Sur les rapports qui existent entre les caractères géologiques, topographiques et chimiques du sol, et la végétation qui le couvre dans la Russie centrale, 2 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 332).

Voir en outre les Nos 69, 118, 124, 136, 153, 236, 373.

CARTES GÉOLOGIQUES

1478. **Karpinsky, Tchernyscheff, Mouchketoff et Krasnopolsky.** — Carte géologique générale de la Russie d'Europe publiée par le Comité géologique, feuille 139, 1/420,000^{me}.

DESCRIPTIONS LOCALES

1479. **Helm, G.** — Bericht über geologische Reisen in Ehstland, Nord-Zevland und im St. Petersburger gouvernement in den Jahren 1883 und 1884. (Bull. Soc. Imp. Minéralogie de Saint-Pétersbourg, 2me série, t. 22).

1480. **Hiriakoff, M.** — Om ett fynd af qvicksiljvermalm i distriktet Bachmut, guvernementet Jekaterinoslaw, 3 p. (Geol. För. Förh., t. 8, p. 470). — Sur la découverte d'un gisement de mercure dans le district de Bachmut, gouvernement d'Ekaterinoslav.

1481. **Iwanow, D.** — Compte-rendu préliminaire sur les recherches géologiques dans le gouvernement de Stavropol (Bul. du Comité géol. de St-Pétersbourg, t. 5, n° 7-8).

1482. — Compte-rendu sur les recherches géologiques de Pamir. (Bul. Soc. Minéralog. de St. Pétersbourg, 2me série, t. 22).

1483. **Karpinsky et Tchernyscheff.** — Explication de la feuille 139 de la carteg éologique générale de la Russie d'Europe, in-4, 9 p. en russe, et 6 p. en français (Mémoires du Comité géologique de St. Pétersbourg, t. 3, no 2).

1484. **Lindahl, Josua.** — « List of the geological Formations of Spitzbergen. » In-8, 2 p. (Amer. Nat. t. 20, p. 451).

1485. **Melnikow, M.** — Geologische Erforschung der Verbreitungsgebietes der Phosphorite am Dnjester (Bul. Soc. Minéral. de St. Pétersbourg, série 2, t. 22).

1486. **Mihalsky, A.** — Aperçu géologique de la partie sud-ouest du gouvernement de Piotrokow. (Bull. Comité géol. St. Pétersbourg, t. 5, p. 287-318).

[redacted]

1487. **Mouchketow, J.**— Recherches géologiques faites dans les steppes kalmoucks, (Bul. Comité géol. de St. Pétersbourg, t. 5, n° 5).

1488. **Nathorst, A. G.** — Redogörelse för den tillsammans med G. de Geer ar 1882 företagna Geologiska expeditionen till Spitzbergen, gr. in-8, 78 p. 1 carte géol. Stockholm, 1885.

1489. **Nikitin, S.** — Une excursion dans la région des rivières Sok et Kinel et dans quelques autres endroits situés près du Volga. Compte-rendu préliminaire (Bul. du Comité géologique de St. Pétersbourg, t. 5, n° 6, p. 239. — Résumé en français, p. 261).

1490. **Pavlow, A.** — Aperçu géologique de la partie du gouvernement de Simbirsk entre le Volga et le Swiaga. Compte-rendu des recherches exécutées en 1885, par... (Bull. du Comité géol. St. Pétersbourg, t. 5, p. 39 à 55).

1491. **Polianowsky, B.** — Observations géologiques dans les districts de Bysk et de Kouznetzk du gouvernement de Tomsk (Journal des Mines, février).

1492. **Sakoloff, N.** — Compte-rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites en 1885 dans la région de la feuille 48 de la carte géologique (Bul. du Comité géologique de St-Pétersbourg, t. 5, n° 5).

1493. **Saytzeff, A.** — Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques dans l'Oural, exécutées en 1885. (Bul. du Comité géol. de St-Pétersbourg, t. 5, n° 2).

1494. **Schaforzik, Fr.** — Briefliche Mittheilung aus dem Kaukasus, 2 p. (Zeits. der Ungarischen geol. Gesells., t. 16, p. 257. — Le même en hongrois, p. 209).

1495. **Schmidt, F.** — Compte-rendu préliminaire des recherches faites pendant l'été 1885 (Bull. du Comité Géol. de St-Pétersbourg, t. 5, n° 10.)

1496. **Siemiradzki, I.** — Recherches géologiques dans la partie orientale de la chaîne de Kielce-Sandonur. (Bul. du Comité géol. de St-Pétersbourg, t. 5, n° 11.)

*1497. **Sinzoff, J.** — Compte-rendu préliminaire des recherches géologiques faites en 1885 dans les gouvernements de Saratow et de Simbirsk (Bull. Comité géol. St-Pétersbourg, t. 5, p. 1-8).

1498. **Sorokin, A. et Simonowitch, S.** — District de Scharopane. La vallée de Tschkhérméla (2e article), 47 p., 1 pl. de coupes (en russe). Matér. Géol. Caucase, 1886).

1499. — Quelques mots sur les formations paléocènes du gouv. de Koutaïs, 15 p. (ibid).

1500. — Court aperçu des phénomènes géologiques dans le bassin tertiaire d'Akhalzig, 29 p. (ibid).

1501. **Stouckenberg, A.** — Compte-rendu des recherches faites en 1885, dans le gouvernement de Perm (Bul. du Comité géologique de St-Petersbourg, t. 5, nos 9 et 10).

1502. **Trautschold, H.** — Geologische Notizen aus dem Kaukasus, 9 p. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 1, p. 168).

1503. **Tschernyscheff, Th.** — Recherches géologiques faites dans le gouvernement d'Oufa pendant l'été de 1885 (Bul. du Comité géol. de St-Pétersbourg, t. 5, n° 1.

1504. **Van Beneden, P. J.** — Sur quelques ossements de Cétacés du Caucase. (Bull. de l'Acad. Roy. des Sciences, des lettres et des Beaux-Arts de Belg., 3e série, t. 11, p. 281 à 283).

1505. **Wichmann, A.** — Zur geologie von Nowaja Semlja, 35 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 516).

TERRAIN PRIMITIF

1506. **Krotoff, P.** — Sur l'existence du gneiss sur le versant occidental de l'Oural. (Bull. du Comité géologique de St-Pétersbourg, t. 5, nº 1).

GROUPE PRIMAIRE

1507. **Amalitzky, A.** — Sur l'âge des marnes bigarrées dans le bassin du Volga Oka. (Travaux de la Soc. des Nat. de St-Pétersbourg, sér. 1, t. 17).

1508. **Dokoutchajew, W.** — Travaux exécutés sous la direction du professeur —, et publiés dans les matériaux pour l'appréciation des terres du gouvernement de Nijni Novgorod. Vol. 10. Description géologique du district du Balakhna. — Vol. 11. Desc. géol. du district du Kemenow. — Vol. 12. Desc. géol. du district du Mararief.

1509. **Karpinsky, A.** — Note sur les sédiments siluriens inférieurs de la Pologne. (Bul. du Comité géologique de St-Pétersbourg, t. 5, no 2).

1510. **Krasnopolsky, A.** — Compte-rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites en 1885 sur le versant occidental de l'Oural. (Bul. du Comité géol. de St-Pétersbourg, t. 5, nº 6).

1511. **Nasarow, P.** — Note sur l'existence de la houille dans la région d'Orenbourg. (Journal des Mines, mars 1886).

1512. **Romanowsky, G.** — Note sur la monographie géologo-paléontologique du grès d'Artinsk de P. Krotoff et sur le Permo-carbonifère de Nebrasca. (Bul. Soc. minéralog. de St-Pétersbourg, 2me série, t. 22).
1513. **Sakoloff, W.** — La houille de la Crimée. (Journal des Mines, juin).
1514. **Schmidt, F.** — Sur quelques nouveaux trilobites, in-4, 12 p. 1 pl. (Bul. Ac. Sc. de St-Pétersbourg, t. 30, p. 501).
1515. — Revision der Ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abtheilung II. Acidaspiden und Lichiden, 127 p. 6 pl. (Mém. de l'Ac. Imp. des Sc. de St-Pétersbourg, t. 33, n° 1).
1516. — Revision der Ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abtheilung III. Illæniden, von Gerhard Holm, 173 p. 12 p. (Mém. de l'Ac. Imp. des Sc. de St-Pétersbourg, t. 33, n° 8).
1517. **Struve, A.** — Ueber die Schichtenfolge in den Carbonablagerungen im Südlichen theil des Moskauer Kohlenbeckens, 107 p. 1 carte géol. (Mém. Ac. Imp. des Sc. de St-Pétersbourg, 7e série, t. 34, n° 6).
1518. **Tschernyscheff, Th.** — Ein Hienweis auf das Auftreten des Devons im Donetz-Becken. (Bul. Soc. Minéralog. de St-Pétersbourg, 2e série, t. 22, et Journal des Mines, février (en russe).
1519. **Toutkowsky, P.** — Notice sur la faune des argiles bigarrées de Czaplinka (gouv. de Kiew), 11 p. 2 pl. (Mém. Soc. des Naturalistes de Kiew, t. 8, p. 173). (en russe).
1520. **Trautschold.** — Die Reste permischer Reptilien des palaeontologischen Kabinets des Universität Kasan, in-4, 33 p. 8 pl. (Nouv. mém. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou, t. 15, p. 5).

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME TRIASIQUE

1521. **Mojsisovics von Mojsvar, E. v.** — Arktische Triasfaunen. Beiträge zur palaeontologischen Charakteristik der arktisch-pacifischen Triasprovinz unter Mitwirkung der Herren Dr Al. Bittner und Fr. Teller, 159 p. 20 pl. (Mém. de l'Ac. Imp. des Sc. de St-Péterbourg, 7e série, t. 33, n° 6).
1522. — Vorlage des Werkes, « Arktische Triasfaunen », 14 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 155).

SYSTEME JURASSIQUE

1523. **Karitsky, Andreas.**— Der paläontologische Charakter der Jura-Ablagerungen der Umgegend von Traktomirow und Grigarowka im Gouvernement Kiew, 10 p. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 1, p. 195).
1524. **Neumayr, M.** — Ueber die Beziehung zwischen der russischen und der westeuropäischen Juraformation. (Neues Jahrbuch, 1887, I, p. 70-88, paru en 1886).
1525. **Nikitin, S.** — Notice sur l'extension du Volgien inférieur dans le Nord de la Russie. (Bull. Com. géol. russe. 1885, p. 407 à 410, en langue russe).
1526. — Der Jura der Umgegend von Elatma (Schluss), 28 p. 5 pl. (Nouv. mémoires de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou, t. 15, p. 41).
1527. — La distribution géographique des sédiments jurassiques en Russie. (Journal des Mines, octobre).
1528. — Ueber die Beziehungen zwischen der russischen und der westeuropäischen Juraformation, 46 p. (Neues Jahrb. 1886, t. 2, p. 205).
1529. **Pavlow, A.** — Note sur l'histoire de la faune Kimméridienne de la Russie, 14 p. (Bul. Soc. imp. des Nat. de Moscou, 1886, p. 227).
1530. — Les ammonites de la zône à *Aspidoceras acanthicum* de l'Est de la Russie, 91 p. 10 pl. pal. (Mémoires du Comité géol. de la Russie, t. 2, n° 3).
1531. **Terquem, O.** — Les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's Earth des environs de Varsovie, 112 p. 12 pl. (Mém. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 4).

SYSTÈME CRÉTACÉ

1532. **Armachewsky, P.** — Compte-rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites en 1885 dans les gouvernements de Koursk et de Charkoff. (Bull. du Comité géologique de St-Pétersbourg, t. 5, nos 7 et 8).

1533. **Gedroïtz, A.** — Compte-rendu préliminaire sur les recherches géologiques en Polessié. (Bul. du Comité géol. de St-Pétersbourg, t. 5, nos 7-8).

1534. **Mihalski, A.** — Note sur les couches à *Perisphinctes virgatus* de la Pologne et sur leur âge probable. (Bulletin du comité géologique de St-Pétersbourg, vol. 5, p. 363-456, en russe).

1535. **Pavlow, Marie.** — Les ammonites du groupe *Olcostephanus versicolor*, 17 p. 2 pl. (Bul. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou, 1886, p. 27).

1536. **Semiradsky, I.** — Note sur les dépôts crétacés du gouvernement de Zullin (Bul. du Comité géologique de St-Pétersbourg, t. 5, n° 6).

1537. **Toutkowsky, P.** — Foraminifères des couches tertiaires et crétacées de Kiew, 16 p. 8 pl. (Soc. des Nat. de Kiew), *(en russe)*.

1538. **Trautschold, H.** — Le Néocomien de Sably en Crimée, 28 p. 5 pl. (Nouv. mém. de la Soc. imp. des nat. de Moscou, t. 15, p. 119).

GROUPE TERTIAIRE

1539. **Andrussow.** — Die Schichten von Kamyschburun und der Kalkstein von Kertsch in der Krim, in-4, 14 p. (Jahr. der K. K. geol. Reichsanstalt, t. 36, p. 127).

1540. — Ueber zwei neue Isopodenformen aus Neogenen, 20 p., 1 pl. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 2, p. 155).

1541. **Otto, Dr. N.**— Ueber den Polierschiefer von Archangelsk Kurojedowo im gouvernement Simbirsk. (Mémoires de la Soc. Imp. Minér. de St-Pétersbourg, 2e série, t. 22).

GROUPE QUATERNAIRE

1542. **Nikitin, S.** — Les dépôts posttertiaires de l'Allemagne dans leurs relations avec les formations correspondantes de la Russie. (Bul. du Comité géol. de St-Pétersbourg, t. 5, nos 3 et 4).

1543. **Wildhalm, J.** — Die fossilen Vogel-Knochen der Odessaer-Steppen-Kalk-Steinbrüche an der neuen Slobodkabel Odessa. (Geselle. der Naturforscher zu Odessa, t. 10).

Voir en outre les Nos 1532 et 1533.

ROCHES ÉRUPTIVES

1544. **Arzruni, A.** — Mineralogisches aus dem Sanarka-Gebiet, im Süd-Ural, 5 p. (Sitz. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, 1886, p. 1211).

1545. **Kroustchof.** — Une nouvelle variété de Basalte. (Travaux de la Soc. des Nat. de St-Pétersbourg, série 1, t. 17).

1546. **Tarassenko, V.** — Sur la roche labradorique de Kamennoï Krod. (Bul. Soc. des Nat. de Kieff, série 1, t. 8).

ALLEMAGNE

GÉOLOGIE DYNAMIQUE

1547. **Koenen, A. von.** — Ueber das Verhalten von Dislokationen im nordwestlichen Deutschland, 31 p. 1 pl. (Jahrb. der K. Pr. Geol. Landesanstalt für 1885, p. 53).

1548. — Ueber die Störungen, welche den Gebirgsbau im nordwestlichen und westlichen Deutschland bedingen, 4 p. (K. Gesellsch. der Wiss. und der Georg-Aug.-Universität zu Göttingen, 1886, p. 196).

1549. **Lepsius, R.** — Ueber die Entstehung der Rheinebene zwischen Darmstadt und Mainz, 8 p. (Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch. vol. 38, 3).

Voir en outre les Nos 40, 101, 103, 105, 106, 107, 110, 116, 122, 534, 535.

CARTES GÉOLOGIQUES

1550. Geologische Karte von Preussen und Thüringen, au 1:25000e. Berlin, livr. 30. (Feuilles Eisfeld, Meeder, Steinheid, Neustadt a. d. H., Spechtsbrunn, Sonneberg), avec 6 fasc. de texte explicatif in-8.

1551. Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen. Au 1 : 25000e, avec texte explicatif.
Feuille 31 (Lommatzsch-Stauchnitz) par Th. Siegert.
Feuille 98 (Brand) par A. Sauer.
Feuille 99 (Lichtenberg-Mulda) par A. Sauer.
Feuille 116 (Pockau-Lengefeld) par J. Hazard.
Feuille 117 (Sayda) par R. Beck.
Feuille 134 (Treuen-Herlasgrün) par K. Dalmer.

1552. Geologische Karte des Grossherzogthums Hessen im Maasstabe 1 : 25000, herausgegeben durch das grossh. Ministerium des Innern und der Justiz, bearbeitet unter der Leitung von R. Lepsius. Lief. I. Darmstadt 1886, 2 cartes (Messel, Rossdorf), avec texte explicatif par C. Chelius.

1553. **Eck, H.** — Geognostische Karte der weiteren Umgebung der Schwarzwaldbahn, 1 carte au 1 : 50000e. Lahr 1885.
1554. — Geognostische Karte der weiteren Umgebung der Renchbäder. 1 carte au 1 : 50000e. Lahr.
1555. — Geognostische Karte des Schwarzwaldes. Südliches Blatt. 1 carte au 1 : 200000e. Lahr.
1556. — Geognostiche Karte der Gegend ven Ottenhöfen, 1 carte au 1 : 50000e. Lahr.

DESCRIPTIONS LOCALES

1557. **Bauermann, H.** — The salt industry of Stassfurt. (*Proc. Inst. Civ. Engineers, t. 83, p. 415-424).*
1558. **Beissel, J.** — Der Aachener Sattel und die aus demselben hervorbrechenden Thermalquellen, in-8, 373 p. Aix-la-Chapelle.
1559. **Berendt, G.** — Geognostiche Skizze der Gegend von Glogau und das Tiefbohrloch in dortiger Kriegsschule, 9 p. 1 carte, 1886. (Jahrb. d. Preuss. Geol. Landesanst., 1885).
1560. **Credner, H.** — Erlaüterungen zur geol. Specialkarte des Königreichs Sachsen, in-8, Sections 31, Lommatz-Stauchnitz, par Th. Siegert ; 98, Brand par A. Sauer ; 99, Lichtenberg-Mulda par A. Sauer ; 116, Pockau-Lengefeld, par J. Hazard ; 117, Sayda, par R. Beck ; 134, Treuen-Herlasgrün par K. Dalmer.
1561. **Fraas.** — Die geologischen Verhältnisse von Heilbronn und Umgegend, 6 p. (Jahr. des Vereins für vaterl. Naturkunde in Würtemberg, t. 41, p. 43, 1885).
1562. **Geinitz, E.** — Ueber Asar und Kames in Mecklemburg, 8 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 654).
1563. — Geologische Notizen aus der Lüneburger Heide, in-8, 8 p. (Jahreshefte des naturw. Vereins für d. Fürstenthum Lüneburg, 1885-86).
1564. — Beitrag zur Geologie Mecklenburgs, VIII. Ueber einige seltenere Sedimentärgeschiebe Mecklenburgs (Arch. Freunde der Naturgesch. Mecklenb., t. 40).
1565. — Die Seen, Moore und Flussläufe Mecklenburgs. Versuch zur Erklärung der Entstehung der Seen und Wasserläufe der norddeutschen Diluviallandschaft, sowie der Küstenbildung, in-4, 144 p. Güstrow.
1566. **Grebe, H.** — Ueber Thalbildung auf der linkein Rheinseite, insbesondere über die Bildung des untern Nahethales, 22 p., 2 pl. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst. 1885).

1567. **Gümbel, von.** — Geologie von Bayern ; erster Theil : Grundzüge der Geologie ; zweite Lieferung, in-8, 272 p., Kassel, 1885.

1568. **Haas, H.** — Warum fliesst die Eider in die Nordsee ? Ein Beitrag zur Geographie und Geologie des Schleswig-Holsteinischen Landes, in-8, 13 p., 1 pl. Kiel, Lipsius und Tischer.

1569. **Hagen, M.**— Die geologischen Verhältnisse der Umgegend Nürnbergs, der mittelfränkischen Keuperfläche und des Frankenjuras, in-8, 27 p. Nürnberg.

1570. **Herrmann, O.** — Gletscherschliffe auf der nordsächsischen Grauwacke rechts der Elbe, bei Lüttichau zwischen Grossenhain und Kamenz, 5 p. (Neues Jahrb. 1886, t. 2).

1571. **Kinkelin, F.** — Zur Geologie der unteren Wetterau und des unteren Mainthales. (Vortr. i. d. wissensch. Sitz. d. Senckenb. nat. Ges. 19 dec. 1885).

1572. **Kunisch.** — Ueber die neuesten Tiefbohrungen in Weichbilde von Breslau, 2 p. (Jahr. Schlesische Gesells. für vaterl. Kultur, t. 63, p. 151).

1573. — Ueber das Bohrloch der Provinzial-Irrenanstalt in Leubus, 1 p. (Jahr. Schlesische Gesells. für vaterl. Kultur, t. 63. p. 122).

1574. **Loretz, H.** — Zur Beurtheilung der beiden Haupt-Streichrichtungen im südöstlichen Thüringer Walde, besonders in der Gegend von Gräfenthal, 21 p. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst. 1885).

1575. **Lossen, K. A.** — Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntniss des Harzes (III, IV), 28 p. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst. 1885).

1576. **Lundbōhm, H.** — Verzeichniss einer Sammlung Ost-und Westpreussischer Geschiebe, eingesandt von Dr Alfred Jentzsch in Königsberg, 9 p. (Schriften der physikal. œkonom. Gesellschaft zu Königsberg in Pr. Jahrg. 27, p. 84).

1577. **Mayrhofer, J.**— Die Hydrographie der Stadt Bamberg; ein Beitrag zur Kenntniss der Wässer der Keuperformation, in-8, 24 p., 1 pl. Erlangen.

1578. **Platz, P.** — Geologische Skizze des Grossherzogthums Baden, 1 carte avec texte explicatif. Carlsruhe.

1579. **Struckmann.** — Ueberblick über die Bodenverhältnisse im Reg. Bez. Hannover, 11 p. (Festschr. d. land. u. forstwirtschaftl. Hauptversamml. f. d. Reg.-Bez. Hannover).

1580. **Vanhöfen.** — Einige für Ostpreussen neue Geschiebe, 4 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 454).

1581. **Wahnschaffe, F.** — Die geologischen Verhältnisse der Gegend von Rathenow, in-8, 28 p., 1 pl., Rathenow.

TERRAIN PRIMITIF

1582. **Groddeck, A. von.** — Studien über Thonschiefer, Gangthonschiefer und Sericitschiefer, 52 p. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst. 1885).

1583. **Schmidt, Ad.** — Geologie des Münsterthales im Badischen Schwarzwald. 1 Theil. Das Grundgebirge, 151 p. avec carte géol. au 1/25000°. Heidelberg, C. Winter's Universitätsbuch. (extrait de Verh. d. naturf.-medic. Ver. zu Heidelberg. N. F. vol. 3, livr. 8, p. 467 618).

GROUPE PRIMAIRE

SYSTÈME CAMBRIEN

1584. **Dechen, H. v.** — Anmerkung zu vorstehendem Vortrage des Herrn Voss, 3 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Corr., p. 147).

1585. **Voss.** — Ueber das Cambrium und das untere Unterdevon in Reg.-Bez. Aachen, 7 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Corr., p. 141).

SYSTÈME DÉVONIEN

1586. **Koenen, A. von.** — *Coccosteus obtusus*, v. Kœnen, aus dem Oberdevon bei Gerolstein, 3 p. (Verh. Naturh. Verein in Bonn, t. 43, Verh., p. 55).
1587. — Die Crinoïden des norddeutschen Ober-Devons, 18 p., 2 pl. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 1, p. 99).
1588. **Matuschka, Fr. Graf... von Toppolczan.** — Die Dachschiefer von Berleburg in-8, 35 p. Göttingen. Dissert.
1589. **Maurer, F.** — Die Fauna des Rechtsrheinischen Unterdevon aus meiner Sammlung zum Nachweis der Gliederung, 55 p., 1 pl. (Verh. d. D. Geol. Gesellschaft zu Darmstadt).
1590. **Piedbœuf, Louis.** — Fossiles dévoniens (des *Lenneschiefer* de la Westphalie). — (Procès-verbaux de la Soc. géol. de Belgique, séance du 18 juillet 1886, p. CLXXXI-CLXXXIII).
1591. **Schulz, E.** — Ueber die geologischen Verhältnisse des von Sieg, Agger, Wupper, Lenne und oberen Ruhr durchströmten Gebietes, 1 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Corr., p. 88).

Voir en outre les Nos 1584 et 1585.

SYSTÈME CARBONIFÈRE

1592. **Bochet, L.** — Etude sur le bassin houiller de Waldenburg (Basse-Silésie), 33 p. 1 carte géol. (An. des Mines, 8me série, t. 10, p. 221).
1593. **Roemer.** — Ueber einige neue Arten von Versteinerungen in Steinkohlengebirge Oberschlesiens, 1 p. (Jahr. Schlesische Gesells. für vaterl. Kultur, t. 63, p. 119).
1594. **Weiss, Ch. E.** — Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen, besonders in Oberschlesien, 18 p. 1886. (Jahrb. d. Preus. geol. Landesanst. 1885).

1595. — Nachtrag zu der Abhandlung « Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen, besonders in Oberschlesien. » 2 p. 1886, (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst., 1885).
1596. — Untersuchungen im Rybniker Steinkohlengebiete Oberschlesiens, 4 p. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst, 1885).

SYSTÈME PERMIEN

1597. **Credner, H.** — Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden : VI Theil : Die Entwicklungsgeschichte von *Branchiosaurus amblystomus*, 58 p., 4 pl. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 576).
1598. **Geinitz.** — Zur Dyas in Hessen, 8 p. 1 tabl. (Festschr. d. Ver. für Naturk. zu Kassel).
1599. **Pohlig, H.** — Ueber eine versteinerungsreiche Ablagerung bei Friedrichroda, 3 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 53, Sitz., p. 277).
Voir en outre le N° 1605.

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME TRIASIQUE

1600. **Benecke, E. W.** — Ueber den Buntsandstein der Gegend von Weissemburg, 5 p. (Mitth. der Commission für die geol. Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, t. 1. n° 1).
1601. **Blanckenhorn, M.** — Die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalkes der Umgegend von Commern, in-4, 37 p., 8 pl., Stuttgart. (Palaeontographica, vol. 32, 4).

1602. **Bornemann, J. G.** — Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalkes, insbesondere der Schichtenfolge und der Gesteine des Unteren Muschelkalkes in Thüringen. 55 p. 7 pl. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst., 1885).
1603. **Carthaus, Emil.** — Mittheilungen über die Triasformation im nordöstlichen Westphalen und in einigen angrenzenden Gebieten, 71 p., 1 pl. (Verhandl. der Würzb-Phys.-Med. Gesellschaft, t. 19).
1604. **Dechen, von.** — Ueber die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges, 4 p. (Verh. des Naturh. Vereins in Bonn, t. 43, Corr., p. 71).
1605. **Fritsch, K. v.** — Ueber die Grenzen zwischen Zechstein und Buntsandstein, 5 p. (Neues Jahrb., 1886, t. 1, p. 238).
1606. **Kunisch.** — Ueber zwei palaeontologische Novitäten aus dem schlesischen Muschelkalk, 1 p. (Jahr. Schlesische Gesells. für vaterländische Kultur in Breslau, t. 63, p. 90).
1607. **Leppla, A.** — Die westpfälzische Moorniederung und das Diluvium, 46 p. 2 cartes. (Sitzber. d. math.-phys. Classe d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1886, II).
1608. **Meyer, G.** — Ueber die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrückener Steinkohlengebirges, 15 p. 1 pl. (Mitth. der Commiss. für geol. Landesuntersuch. v. Elsass-Lothringen, t. 1, p. 1).
1609. **Picard, K.** — Uber Ophiuren aus dem oberen Muschelkalk bei Schlotheim in Thüringen, 7 p. 1 pl. (Zeits. D. geol. Gesellschaft).

SYSTÈME JURASSIQUE

1610. **Behrendsen, O.** — Die jurassischen Ablagerungen von Lechstedt bei Hildesheim, 25 p. 2 pl. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 1).
1611. **Bruder.** — Die Fauna der Juraablagerungen von Hohnstein in Sachsen, 6 p. (Sitz. mat. naturw. Classe der k. Akad. der Wissenschaften, t. 91, 1re section, p. 67).
1612. — Ueber die Juraablagerungen an der Granit-und Quadersandsteingrenze in Böhmen und Sachsen, 36 p. (Lotos, t. 7, p. 75).
1613. **Deecke.** — Ueber das Vorkommen von Foraminiferen in der Juraformation vom Unter-Elsass, 8 p. (Mitth. d. Commission f. d. geol. Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, t. 1, p. 16).
1614. **Fraas.** — Der Untere Lias der Ellwanger Gegend, 2 p. (Jahresber. d. Vereins für vaterländische Naturk. in Würtemberg, t. 42, p. 51).

1615. **Friren, A.** — Mélanges paléontologiques, 2e article : Faune fossile de Bévoie (Lias moyen). — Observations sur quelques brachiopodes très rares. — Histoire de deux fossiles. — Note sur le *Tisoa siphonalis*, 32 p. (Bul. Soc. d'Hist. nat. de Metz, 3e série, 17e cahier).
1616. **Haug, E.**— Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du nord de l'Alsace. (Bull. Soc. géol. de France, t. 14, p. 47-63). — Traduit en allemand dans les Mittheilungen der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, vol. 1, p. 24-42.
1617. **Krimmel, O.** — Ueber den brauen Jura Epsilon, In-8e, 42 p. Tübingen.
1618. **Miég.** — Note complémentaire sur les couches à Posidonies de Minversheim (Alsace) 9 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 551).
1619. **Rauff.** — Ueber Weisser Jura bei Berlebeck, 1 p. (Verh. Narturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Sitz., p. 280).
1620. **Schlichter, G. H.** — Ueber Lias Beta, 29 p. (Jahr. des Vereins für vaterl. Naturk. in Würtemberg, t. 41, p. 78, 1885).
1621. **Steinmann.** — Das *Leptæna*-Bett bei Gotha, in-8, 2 p. (Neues Jahrbuch, 1885, t. 2, p. 81).
1622. **Walther, J.** — Untersuchungen über den Bau der Crinoiden mit besonderer Berücksichtgung der Formen aus dem Solenhofener Schiefer und dem Kelheimer Diceraskalk. (Palaeontographica, p. 155-200, 4 pl. pal.).
1623. **Weerth, O.** — Weisser Jura bei Berlebeck, 1 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Sitz., p. 279.)
1624. **Winkler, G. G.** — Neue Nachweise über den untern Lias in den bairischen Alpen, 34 p. 2 pl. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 2, p. 1).
1625. **Zakrzewski.** — Die Grenzschichten des braunen zum weissen Jura in Schwaben, 54 p. 2 p. pal., Stuttgart.

GROUPE TERTIAIRE

1626. **Beck, R.** — Beiträge zur Kentniss der Flora des sächsischen Oligocäns, 11 p. 1 pl. (Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 342).
1627. **Berendt, G.** — Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend, 48 p. 2 pl. (Abh. d. kön. preuss. geol. Landesanst., vol. 7, no 2).
1628. — Der oberoligocäne Meeressand zwischen Elbe und Oder, 18 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 255).

1629. **Bleicher.** — Découverte d'une formation d'eau douce tertiaire sur la colline de Sigolsheim, 2 p. (Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Colmar, 1883 à 1885, p. 555).

1630. **Credner, H.** — Das « marine Oberoligocän » von Markranstadt bei Leipzig, 4 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 493).

1631. **Fliche.** — Les flores tertiaires des environs de Mulhouse, 15 p. (Bul. Soc. Ind. de Mulhouse, 1886, p. 348).

1632. **Förster, B.** — Die oligocänen Ablagerungen bei Mülhausen i. E., 6 p. (Mittheil. der Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen, t. 1, nº 1, p. 43).

1633. **Fraas.** — Beiträge zur Fauna von Steinheim, 14 p. 2 pl. (Jahr. des Vereins fur vaterl. Naturkunde in Würtemberg, t. 41, p. 313, 1885).

1634. **Goeppert und Menge.** — Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart, fortges. v. H. Conwenz. Vol. II : Die Angiospermen des Bernsteins, in-4, IX-140 p. 13 pl. Leipzig.

1635. **Kinkelin.** — Geologische Tektonik der Umgebung von Frankfurt a. M., 17 p. (Bericht über die Senck. Naturfors. Gesells. 1885, p. 161).

1636. — Die Tertiärletten und Mergel in der Baugrube des Frankfurter Hafens, 24 p. 1 pl. (Bericht über die Senck. Naturfors. Gesells. 1885, p. 177).

1637. — Die Pliocänschichten im Unter-Mainthal, 35 p. (Bericht über die Senck. Naturfors. Gesellschaft, 1885, p. 200):

1638. — Senkungen im Gebiete des Untermainthales unterhalb Frankfurts und des Unterniedthales, 25 p. (Bericht über die Senck. Naturfors. Gesells., 1885, p. 235).

1639. — Uber die Corbiculasande in der Nähe von Frankfurt a. M., 7 p. (Bericht über die Senck. Naturfors. Gesells., 1885, p. 259).

1640. — Der Meeressand von Waldböckelheim, 10 p. (Bericht über die Senck. naturf. Gesells., 1886, p. 135).

1641. — Ueber den Schichtenbau, die Pliocänflora und die Diluvialgebilde des Untermainthals, 12 p. (Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch. vol. 38, 3).

1642. **Lebel.** — Notice sur les gisements de pétrole à Pechelbronn, 15 p. 1 pl. (Bul. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1883-85, p. 445).

1643. **Lydekker.** — On the cranium of a new species of Erinaceus from the upper Miocene of Œningen, 3 p. 1 pl. (Quarterly Journal, t. 42, p. 23).

1644. **Menge.** — Voir le Nº 1634.

1645. **Oehmcke, Otto.** — Der Bokuper Sandstein und seine Molluskenfauna, in-8, 34 p. (Inaug.-Dissert. Rostock). Güstrow. C. Waltenberg'sche Rathsbuchdruckerei.

1646. **Probst.** — Fossile Wirbel von Haien und Rochen aus der Molasse von Baltringen, 15 p. 1 pl. (Jahreshefte des Vereins für Vaterl. Naturk. in Würtemberg, t. 42, p. 301).

1647. — Uber die fossilen Reste von Zahnwalen (Cetodonten) aus der Molasse von Baltringen, 44 p. 1 pl. (Jahreshefte des Vereins für vaterlandische Naturkunde in Würtemberg, t. 42, p. 102).

Voir en outre les Nos 910, 942, 1090, 1091.

GROUPE QUATERNAIRE

1648. **Brömme, O.** — Die Conchylien-Fauna des Mosbacher Diluvialsandes. (Wiesbaden-Nassauisch. Verein fur. Nat.. t. 35, p. 72).
1649. **Chelius, O.** — Ueber eine mittelpleistocäne Fauna im Thon von Langen nördlich Darmstadt, 2 p. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 1, p. 181).
1650. **Credner, H.** — Das Sächsische Granulitgebirge und seine Umgebung.
1651. — Der Boden der Stadt Leipzig.
1652. **Dames, W.** — Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene, 44 p.(Virchow-Holtzendorf, Sammlung gemeinverständl. wiss. Vorträge, N° 479, Berlin).
1653. **Dechen, H. von.** — Notiz über einige erratische Blöcke in Westfalen, 2 p. (Verh. der Naturhist. Vereines der Pr. Rheinlande, t. 43, p. 58).
1654. **Dittus.** — Beitrag zur Kenntniss der pleistocänen Fauna Oberschwabens, 4 p. (Jahr. des Vereins für vaterl. Naturkunde in Würtemberg, t. 41, p. 306, 1885).
1655. **Fleischer, M.**— Anvisningar och rad for dem jam anska studern mossodlingarun i Nord-Fyshland och angransande del af Holland, in-8°, 6 p. (Landsbruksakademiens handlingar, argang 25, p. 245). — Conseils à ceux qui désirent étudier les tourbières cultivées dans l'Allemagne du Nord et la partie voisine de la Hollande.
1656. **Frantzen, W.** — Die Entstehung der Lösspuppen in den älteren lössartigen Thonablagerungen des Werrathales bei Meiningen, 10 p. 1 pl. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst. 1885).
1657. **Geinitz, E.** — Die Lagerung des Diluviums im unteren Elbthal, 2 p. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 1, p. 248).
1658. **Grad, Ch.** — Découverte d'une marmite glaciaire dans la vallée de la Doller, 5 p. 1 pl. (Bul. Soc. d'hist. nat. de Colmar, 1883-85, p. 439).
1659. **Heim, A., und Penck, A.** — Aus dem Gebiet des alten Isargletschers und des alten Linthgletschers, 10 p.(Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 161).
1660. — On the District of the Ancient Glaciers of the Isar and of the Linth. (Translated by G. T. Hinde) (Geol. Mag., dec. 3, t. 3, p. 259-266).
1661. **Hermann, O.** — Gletscherschliffe auf der nordsächsischen Grauwacke rechts der Elbe, bei Lüttichau zwischen Grossenhain und Kamenz, 5 p. (Neues Jahrbuch, 1886, t. 2, p. 200).
1662. **Jentzsch, A.** — Das Profil der Eisenbahn Berent-Schöneck-Hohenstein, 29 p. 1 pl., 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst., 1885).
1663. — Das Profil der Eisenbahn Zajonskowo-Löbau, 5 p. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst., 1885).

1664. **Kinkelin, Fr.** — Ueber sehr junge Unterkiefer von *Elephas primigenius* und *Elephas africanus*, 16 p. (Bericht über die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M., 1886, p. 145).
1665. **Nathorst, A.** — Ueber Pyramidal-Gesteine, 2 p. (Neues Jahrb. 1886, I).
1666. **Penck, A.** — Beobachtungen über den Aufbau des Elballuvium bei Hamburg von Herrn E. Wichmann, 1 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 458).
1667. — Voir les n°s 1659 et 1660.
1668. **Piedbœuf.** — Note sur des débris de lignite recueillis sous les alluvions du Rhin dans l'Oligocène supérieur et sur des empreintes rappelant les algues marines observées dans la grauwacke dévonienne des environs d'Elberfeld. (Procès-verb. des séances de la Soc. géol. de Belgique, séance du 16 Mai 1886, p. CLI-CLV).
1669. **Pohlig, H.** — Sur les Eléphants fossiles de l'Allemagne, 2 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 14, p. 296).
1670. — Sopra una monografia dei elefanti fossili della Germania e dell' Italia, 3 p. (Bol. Soc. geol. italiana, t. 5, p. 413).
1671. — Travertin mit *Elephas antiquus*, bei Frankenhausen, 2 p. (Verh. Naturh. Verein in Bonn, t. 43, Sitz., p. 17).
1672. — Mittheilung ueber seine Monographie der thüringischen Travertine, 2 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Sitz., p. 283).
1673. **Ramann, E.** — Der Ortstein und ähnliche Secundärbildungen in den Diluvial-und Alluvial Sanden, 57 p. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst., 1885).
1674. **Remelé, A.** — Bemerkungen über die geologische Stellung des Joachimsthal-Lieber Geschiebewalles, 8 p. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1885, IV).
1675. **Roemer.** —Ueber einen bei Perschau, Kreis Polnisch-Wartenberg, gefundenen Knochen von *Rhinoceros tichorhinus*, 1 p. (Jahr. Schlesische Gesells. für vaterl. Kultur, t. 63, p. 120).
1676. — Ueber die Nordischen Diluvialgeschiebe von versteinerungsführenden Sedimentärgesteinen in der norddeutschen Ebene, 1 p. (Jahr. Schlesische Gesells. fur vater. Kultur, t. 63, p. 143).
1677. **Sandberger, F.** — Die Verbreitung der Mollusken in den einzelnen Bezirken Unterfrankens und ihre Beziehungen zu der pleistocänen Fauna, 24 p. 1886. (Verh. d. physik.— medic. Gesellsch. zu Würzburg, N. F. vol. 29, n° 9).
1678. **Schaaffhausen, H.** — Reste von *Rhinoceros tichorhinus* bei Ramersdorf, 3 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Sitz. p. 291).
1679. **Schröder, H.** — Ueber zwei neue Fundpunkte mariner Diluvialconchylien in Ostpreussen, 23 p. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst., 1885).
1680. **Wahnschaffe, F.** — Die lössartigen Bildungen am Rande des norddeutschen Flachlandes, 18 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 353).
1681. — Mittheilungen über das Quartär am Nordrande des Harzes. 9 p. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1885, IV).
1682. — Mittheilungen über das Alluvium der Rathenower Gegend. 9 p. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst., 1885).

ROCHES ÉRUPTIVES

1683. **Brauns, R.** — Bimsteine auf primärer Lagerstätte von Görzhausen bei Marburg, 3 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 234).
1684. **Grebe, H.** — Ueber die Verbreitung vulkanischen Landes auf den Hochflächen zu beiden Seiten der Mosel, 2 p. 1886. (Jahrk. d. Preuss. geol. Landesant., 1885).
1685. — Neuere Beobachtungen über vulkanische Erscheinungen am Mosenberg bei Manderscheid, bei Birresborn und in der Gegend von Bertrich. 23 p. 1 pl. 1886. (Jahrb. d. Preuss. Landesanst. 1885).
1686. **Klockmann, F.** — Charakteristische Diabas-und Gabbro-Typen unter den norddeutschen Diluvialgeschieben, 25 p. 2 pl. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst. 1885).
1687. **Lasaulx, A. von.** — Feuerfeste Thone und Pholerit von Neurode, 1 p. (Verh. Naturh. Verein in Bonn, t. 43, Sitz., p. 10).
1688. **Lehmann.** — Ueber pyrogenen Quarz aus dem Basalt des Breitenberges bei Striegau. 1 p. (Jahrb. Schlesische Gesellschaft fur vaterl. Kultur, t. 63, p. 92).
1689. **Liebe, K. Th. und Zimmermann, E.** — Die jüngeren Eruptivgebilde im Südwesten Ostthüringens, 13 p. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst. 1885).

AUTRICHE

DESCRIPTIONS LOCALES

1690. **Bayberger, Franz.** — Geographisch-geologische Studien aus dem Böhmerwalde, 63 p., 2 pl. (Petermanns Mitth. Ergänzungsheft, n° 81).

1691. **Beust, F. O. von.** — Ueber den alten Erzbergbau in Val Sugana. (Oesterr. Zeitschr. f. d. Berg-und Hüttenwesen, 1885, t. 23, n° 46).

1692. **Bittner, A.** — Aus den Umgebungen von Windischgarsten in Oberösterreich und Palfau in Obersteiermark, 6 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 242).

1693. **Blaas, J.** — Skizze der geologischen Geschichte des Innthales. In-8, 12 p. Innsbruck.

1694. **Camerlander, v.** — Reisebericht aus Westschlesien, 18 p. (Verh. der. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 294 et 332).

1695. **Cathrein, A.** — Petrefactenfunde bei Brixlegg in Tirol, 2 p. (Neues Jahrb. 1886, t. 2).

1696. **Geyer, G.** — Ueber das Sensengebirge und dessen nördliche Vorlagen, 7 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 247).

1697. **Hartmann, V.** — Das Karnter Faakerseethal der Gegenwart und der Vorzeit. Beitrag zur näheren Kenntniss der Seethäler des Landes. In-8°, 47 p. Klagenfurt.

1698. **Leichleitner, H.** — Zur Rofangruppe, 6 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 260).

1699. **Paul C.-M.** — Aufnahmsbericht aus der Gegend zwischen Bielitz-Biala und Andrychau, 2 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 239).

1700. — Aufnahmsbericht aus der Gegend zwischen Bielitz und Teschen, 2 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 284).

1701. **Penck und Richter.** — Das Land Berchtesgaden. In-8, 84 p. Salzbourg.

1702. **Rothpletz.** — Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilser Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik, 179 p., 1 carte, 16 pl. dont 15 pal. (Palaeontographica, vol. 33).

1703. **Stache.** — Ueber die terra rossa und ihr Verhältniss zum Karstrelief des Küstenlandes, 4 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 61.

1704. **Teller.** — Zur Entwicklungsgeschichte des Thalbeckens von Ober-Seeland in Kärnten, 8 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 102).

1705. **Toula, F.** — Geologische Untersuchungen in der Grauwacken-zone der nordöstlichen Alpen, 64 p., 1 carte, 1 pl. (Denks. K. Akad. der Wissens., t. 50, 2e partie, p. 121, 1885).

1706. **Vacek, M.** — Ueber die geologischen Verhältnisse des Flussgebietes der unteren Mürz, 10 p. (Verh. der K. K. geol. Reichs., 1886, p. 455).

Voir en outre les Nos 70, 93, 167.

TERRAIN PRIMITIF

1707. **Foullon, v.** — Ueber die Grauwacke von Eisenerz; Der « Blasseneck-Gneiss. » (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 83).

1708. — Ueber die Verbreitung und die Varietäten des « Blasseneck Gneisses, und zugehörige Schiefer, 6 p. (Verh. der K. K. geol. Reichs. 1886, p. 111).

1709. **Vacek.** — Ueber den geologischen Bau der Centralalpen zwischen Enns und Mur, in-4, 13 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsans., 1886, p. 71).

GROUPE PRIMAIRE

1710. **Canu.** — Sur les Phyllocaridés du Silurien supérieur de la Bohême ; recherches de M. O. Novak, 5 p. (Ann. Soc. géol. du Nord, t. 13, p. 144).
1711. **Fritsch, Ant.** — Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens, t. 2, n° 2 (Schluss der Stegocephalen), in-4, 32 p., 10 pl. pal., Prag, 1885.
1712. **Stur, D.** — Obercarbonische Pflanzenreste vom Bergbau Reichenberg bei Assling in Oberkrain, 3 p. (Verh. d. K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 383).
1713. **Teller.** — Die silurischen Ablagerungen der Ost-Karawanken, 14 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 267).
1714. — Ein Zinnober führender Horizont in den Silurablagerungen der Karawanken, 9 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 285).
Voir en outre le N° 1709.

GROUPE SECONDAIRE

1715. **Bittner, A.** — Bemerkungen zu Herrn G. Geyer's Arbeit : Ueber die Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten, 5 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 130).
1716. **Geyer.** — Ueber die Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten in der südl. Zone der Nordalpen vom Pass Pyrhrn bis zum Achensee, 80 p. (Jahrb. der k. k. geol. Reichs., t. 36, p. 215).

SYSTÈME TRIASIQUE

1717. **Becker, M. A.** — Hernstein in Niederösterreich, sein Gutsgebiet und das Land im weiteren Umkreise. Vol. I. Die geologischen Verhältnisse, Flora und Fauna. In-8, 711 p., 5 cartes, 11 pl., 37 fig. Vienne (A. Hölder). I. *A. Bittner*. Die geologischen Verhältnisse. Pages 1-174.

1718. **Bittner, A.** — Ueber das Vorkommen von Koninckiniden und verwandten Brachiopodengattungen im Lias der Ostalpen und in der Alpinen Trias, 5 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886. p. 52).

1719. — Aus dem Ennsthaler Kalkhochgebirge, 10 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 92).

1720. — Ueber die Koninckiniden von Sct. Cassian, speciell über das Auftreten einer der *Koninckella (Leptæna) liasina*, Bouch., nahestehenden Form daselbst, 2 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs. 1886, p. 117).

1721. — Neue Petrefaktenfunde im Werfener Schiefer der Nordostalpen, 4 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 387).

1722. — Ueber die weitere Verbreitung der Reichenhaller Kalke in den nordöstlichen Kalkalpen, 4 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 445).

1723. — Ueber das Auftreten gesteinsbildender Posidonomyen in Jura und Trias der Nordostalpen, 3 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 448).

1724. **Cathrein, A.** — Zur Gliederung des rothen Sandsteines in Nordosttirol, 4 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 307).

1725. **Stur, D.** — Vorlage des ersten fossilen Schädels von *Ceratodus* aus den obertriadischen Reingrabner Schiefern von Pölzberg nördlich bei Lunz, 3 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs. 1886, p. 381).

1726. — Die obertriadische Flora der Lunzer Schichten und des bituminösen Schiefer von Raibl, 11 p. (Sitz. der K. Ak. der Wissensch., t. 91, 1re section, p. 93).

1727. **Uhlig, V.** — Ueber das Gebiet von Rauschenbach, 1 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 147).

SYSTÈME JURASSIQUE

1728. **Bittner, A.** — Ueber die Plateaukalke des Untersberges, 8 p. 1885. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst., 1886, n° 15).

1729-30. **Bruder, G.** — Neue Beiträge zur Kenntniss der Juraablagerungen im nördlichen Böhmen. II, 22 p., 1 pl. (Sitz. Akad. der Wissenschaften, t. 93, p. 193).

1731. **Diener, C.** — Ueber den Lias der Rofan-Gruppe, 10 p. 1885. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., t. 35, 1).

1732. **Frech, Fr.** — Ueber ein neues Liasvorkommen in den Stubaier Alpen, 6 p. (Jahrb. der k. k. geol. Reichs., t. 36, p. 355).

1733. **Fugger, E. und Kastner, K.** — Vom Nordabhange des Untersberges, 14 p. 1886 (Mitth. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde, t. 26).

1734. **Geyer, G.** — Ueber die liasischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. In-4°, Wien, 274 p. 4 pl.

1735. **Lechleitner, H.** — Das Sonnenwendjochgebirge bei Brixlegg, 5 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 261).

1736. **Neumayr, M.** — Ueber Klimatische Zonen während der Jura und Kreidezeit, 34 p. 1 carte. (Denks. K. Akad. der Wissensch., t. 47, p. 277, 1883).

1737. — Die geographische Verbreitung der Juraformation, 85 p. 2 cartes, 1 pl. (Id., t. 50, p. 57, 1885).

1738. — Juraablagerungen von Waidhofen an der Ybbs, 4 p. (Verh. der K. K. geol. Reichs., 1886, p 348).

1739. **Pichler, Ad.** — Vom Sonnenwendjoch, 5 p. (Verh. der K. K. geol. Reichs. 1886, p. 311).

1740. **Toula, Fr.** — Geologische Notizen aus dem Triestingthale, 16 p. (Jahr. der K. K. geol. Reichs., t. 36, p. 699).

1741. **Uhlig, V.** — Ueber ein Juravorkommen vom Berge Holikopetz bei Koritschan im Mährischen Marsgebirge, 2 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 436).

1742. **Wähner, Fr.** — Zur heteropischen Differenzirung des Alpinen Lias, 26 p. (Verh. der K. K. geol. Reichs. 1886, p. 168 et 190).

1743. — Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zornsen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. (Beitr. z. Paläont. Osterreich-Ungarn, vol. 5, p. 37-60, 2 pl. pal.).

SYSTÈME CRÉTACÉ

1744. **Laube, G. C.** — Ueber böhmische Kreide-Ammoniten, 3 p. (Verh. der K. K. geol. Reichs., 1886, p. 152).
1745. — Ein Beitrag zur Kenntniss der Fische des böhmischen Turon's 14 p. 1 pl. (Denks. K. Akad. der Wissens., t. 50, p. 285, 1885).
1746. **Lechleitner, H.** — Die Kreide von Pletzach (Ladoi) auf den Sonnenwendjoche bei Brixlegg, 2 p. (Verh. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 215).
1747. **Pocta, Ph.** — Notiz über eine neue Corallengattung aus dem böhmischen Cenoman, 2 p. (Id., 1886, p. 119).
1748. **Stache, G.** — Ueber das Alter von bohnerzführenden Ablagerungen am « Monte Promina » in Dalmatien, 3 p. (Id., 1886, p. 385).
1749. **Tausch, L. v.** — Ueber die Beziehungen der Fauna der nichtmarinen Kreideablagerungen von Ajka im Bakony zu jener der Laramiebildungen Nord-Amerikas, 1 p. (Id , 1886, p. 180).
1750. — Reisebericht aus Saybusch, 2 p. (Id., 1886, p. 241).
1751. — Ueber die Fauna der nicht marinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony, etc. 32 p. 3 pl. (Abh. d. k. k. geol. Reichsanst., vol. 12, n° 1).
1752. **Toula, Fr.** — Der Bergrücken von Althofen in Kärnten, 3 p. (Verh. d. K. K. geol. Reichs., 1886, p. 48).
1753. — Neuer Inoceramenfund im Wienersandstein des Leopoldsberges bei Wien, 2 p. (Id., 1886, p. 128).
1754. — Mittelneocom am Nordabhange des grossen Flösselberges bei Kaltenleutgeben, 2 p. (Id., 1886, p. 189).
1755. **Uhlig, V.** — Reisebericht aus der Gegend von Teschen und Saybusch, 2 p. (Id., 1886, p. 240).

GROUPE TERTIAIRE

1756. **Bittner.** — Noch ein Beitrag zur neueren Tertiarlitteratur, 70 p. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichs., t. 36, p. 1).
1757. **Engelhardt, Hermann.** — Die Tertiärflora des Jesuitengrabens bei Kundratitz in Nordböhmen. Ein neuer Beitrag zur Kenntniss der fossilen Pflanzen Böhmens, 112 p., 21 pl. (Verh. K. L. C. D. Ak. der Naturforscher, t. 48, N° 3).

[redacted]

1758. **Ettinghausen, F. v** — Die fossile Flora von Sagor in Krain. III, 56 p., 5 pl. (Denks. K. Akad. der Wissenschaften, t. 50, p. 1, 1885).
1759. **Frauscher, K. F.** — Das unter-Eocän der Nord-Alpen und seine Fauna. Theil I : Lamellibranchiata, in-4°, 234 p. 15 pl. Vienne.
1760. **Gümbel, Dr v.** — Kurze Bemerkung über die Nummulitenschichten am Nordrande der Alpen, 2 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886. p. 367).
1761. **Gurlt.** — Ueber einen sog. Holosiderit in tertiärer Braunkohle, 2 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Sitz., p. 188).
1762. — Météorite trouvée dans un lignite tertiaire, 1 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 702).
1763. **Handmann, R.** — Ein neuer Aufschluss von Tertiar-Conchylien bei Vöslau, 2 p. (Verh. d. k. k. geol. Reichs., 1886, p. 56).
1764. **Hofmann, A.** — Vorläufige Mittheilung über neuere Funde von Säugethierresten von Göriach, 4 p. (Id., 1886, p. 450).
1765. **Kittl.** — Ueber die miocenen Pteropoden von Œsterreich-Ungarn, 28 p., 1 pl. (Ann. des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, t. 1, N° 2, p. 47).
1766. **Purschke, C. A.** — *Clemmys sarmatica*, n. sp. aus dem Tegel von Hernals bei Wien, 8 p. 1 pl. (Denks. Akad. K. der Wissens., t. 50, p. 185, 1885).
1767. **Rzehak.** — Die Neogenformation in der Umgebung von Znaim, 3 p. (Verh. der k k. geol. Reichs. 1886, p. 128).
1768. — Die Conchylien-Fauna des marinen Sandes von Rebeschowitz in Mähren, 2 p. (Id., 1886, p. 406).
1769. **Sandberger.** — Bemerkungen über einige Binnen-Conchylien des Wiener Beckens, 2 p. (Id., 1886, p. 118).
1770. — Bemerkungen über fossile Conchylien aus dem Suswasserkalke von Leobersdorf, bei Wien, 2 p. (Id., 1886, p. 331).
1771. — Die fossilen Binnen-Conchylien des Hornsteins von Dukovan bei Oslawan in Mähren, 2 p. (Id., 1886, p. 403).
1772. **Tausch, L. v.** — Reisebericht aus der Gegend von Saybusch, 2 p. (Id., 1886, p. 317).
1773. **Tietze, E.** — Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den Osterreichischen Ländern, 114 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 26).
1774. **Toula, F.** — Ueber ein neues Vorkommen von Kalken der sarmatischen Stufe am Thebener Kogel, 2 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 404).
1775. — Ueber das Vorkommen von Congerien Schichten am Hundsheimerberge zwischen Hundsheim und Hainburg, 2 p. (Id., 1886, p. 405).
1776. **Toula, F. und Kail, J. A.** — Ueber einen Krokodil-Schädel aus den Tertiärablagerungen von Eggenburg in Niederösterreich, 57 p. 3 pl. (Denks. K. Akad. der Wissens., t. 50, p. 299, 1885).
1777. **Woldrich.** — Palaeontologische Beiträge, 4 p. (Verh. der k. k. geol. Reischs., 1886, p. 176).

Voir en outre les Nos 909, 959.

GROUPE QUATERNAIRE

1778. **Blaas, J.** — Ein Beitrag zu den pseudoglacialen Erscheinungen, 1 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 155).
1779. **Deecke, W.** — Ueber ein von Herrn Oberbergrath Stache in den Steiner Alpen gesammeltes Saurierfragment, 3 p. (Id., 1886, p. 50).
1780. **Stur, D.** — Vorlage der Flora von Hötting im Innthale nördlich bei Innsbruck, 2 p. (Id., 1886, p. 124).
1781. — Beitrag zur Kenntniss der Flora des Kalktuffes und der Kalktuf-breccie von Hötting bei Innsbruck, 24 p., 2 pl. (Abh. der k. k. geol. Reichs., t. 12, p. 33).
1782. **Woldrich.** — Zur diluvialen Fauna der Stramberger Höhlen, 6 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 407).
Voir le no 179.

ROCHES ÉRUPTIVES

1783. **Prohaska, C.** — Ueber den Basalt von Kolinitz im Lavantthale und dessen glasige cordieritführende Einschlüsse, 13 p. (Sitz. Akad. der Wissenschaften, t. 92, p. 20, 1885).
1784. **Scharizer, R.** — Ueber das Turmalinvorkommen von Schüttenhofen in Böhmen, 2 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 109).

HONGRIE

1785. Congrès géologique internat. A magyar bisottsàg plentése a geologiai nomenclatura etc. ügyèben; (en hongrois). Rapport de la Commission hongroise pour l'uniformité de la nomenclature, etc. (Président J. de Szabó; membres Boeckh, Dr Hofmaun, Inkey, Lóczy, Roth, Pethö). Voyez dans les Actes du Congr. géolog. internat. 3me session, à Berlin, en 1885. (Földtani Közlöny. vol. 16, pag. 30).

1786. Geologische Aufnahmen der K. Ungar. geologischen Anstalt. 1/144,000me, feuilles D. 6, Magyar ovar videke; K. 14, Versecz videke; 1/75,000me, feuille 24-xxix, Petrozseng videke.

1787. **Beaugey.** — Note sur la géologie du bassin houiller de Fünfkirchen, 26 p. (Annales des Mines, 8e série, t. 9, p. 5).

1788. **Benkö, G.** — Hunyadmegyében tett ásványgyüjtö Kirándulások eredményei. (Ozvos-természettud. Ertesitö, Kolozsvàr. Vol. 11, pag. 5). Résultats des excursions minéralogiques dans le comté de Hunyad, (en hongrois).

1789. **Benkö, G. et Jahn, K.** — Tsil-Vajdeji aszfaltgzerü anyag árványtani ès chemiai vìrsgálata. (Orvos-természettvd. Ertes, vol. 11, p. 159). Analyse minéral. et chimique d'une substance asphaltique de Tsil-Vajdej, (en hongrois).

1790. **Böckh, J.** — Igargatósàgi jelentés a földtani intéret 1885, évi mükodèsèröl (Földtani Kürlàny intézet évi jelenteje, pag. 1-26; en hongrois, avec quelques notes géologiques et paléontologiques). trad. en allemand : « Directions-Bericht etc. (Jahresbericht d. Kön. ung. Geologischen Anstalt für 1885. Budapest, 1886).

1791. **Bukowski, Gejza.** — Mittheilung über eine neue Jodquelle in der miocänen Randzone der Karpathen und über Algenfunde in den wasserführenden Schichten, 5 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 391).

1792. **Budai, J.** — A persányi hegység másodkori eruptiv Közetei. Földtani Közlöny. vol. 16, pag. 211). En hongrois et traduction en allemand sous le titre : « Die secundaeren Eruptivgesteine des Persányer Gebirges ». (Ibidem, pag. 259)·

1793. **Cseh, L.** — A vichnyei O-Antaltárna bányatelep földtani viszonyai. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 224). En hongrois et traduction en allemand sous le titre : « Die geologischen verhältnisse der Alt-Antoustollner Berghandlung in Vichnye ». (Ibidem, pag. 271, 1 carte géol.).

1794. **Franzenau, A.** — Letkés felsö-mediterrán faunája. (Természetrajzi Füzetek. vol. 10, pag. 1). En hongrois et trad. en allemand : « Ueber die Fauna der zweiten Mediterran-Stufe von Letkés ». (Ibid. pag. 91).

1795. **Gesell, S. Alex.** — A Körmöczi érczbányaterület bányageologiai fölvétele. (M. Kir. földtani intézet Evi Jelentése pro 1885. Budapest, 1886, pag. 157). Trad. en allemand : « Montangeologische Aufnahme des Kremnitzer Erzbergbau Gebietes », dans le Jahres-Bericht d. Kön. ung. geologischen Anstalt für 1885, pag. 181.

1796. — Geologische Verhältnisse des Steinsalzberbaugebietes von Soovar, 26 p., 4 pl. (Mitt. aus dem Jahrb. der K. ungarische geologische Anstalt, t. 7, p. 195).

1797. **Halavàts, Gy.** — Magyarországi Valenciennesiák. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 227, en hongrois). Trad. en allemand : « Valenciennesia in der fossilen Fauna Ungarns ». (Ibidem, pag. 279).

1798. — Oslénytani adatok déli Magyarország neogénkori faunájának ismeretéhez. Pars. II. (M. Kir. földtani intézet Evkönyve. vol. 8, livr. 4). Traduct. en allemand : « Palaeont. Daten zur Kenntniss der Fauna der Südùngar. Neogen-Ablagerungen » dans le Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Kön. ung. geologischen Anstalt. vol. 8, livr. 4.

1799. — A Torontál-Temes-és Krassó-Szörémymegye területén 1885-ter eszközölt rèszletes földtani fölvételröl. (M. Kir. földtani intézet Evi Jelentése pro 1885. Budapest, 1886, pag. 145). Trad. en allemand : « Bericht ueber die geolog. Detailaufnahme im Torontáler, Temeser-und Krassó-Szörényer Komitate im Jahre 1885, » dans le Jahresbericht d. Kön. ung. geolog. Anstalt für 1885, pag. 169.

1800. — *Cardium* (*Adacna*) *pseudo-Suessi*, egyúj alak a délmagyarországi pontusi rètegekböl. (Terméfzetrajzi Füzetek, vol. 10, pag. 127, en hongrois). Trad. en allemand : *Cardium* (*Adacna*) *pseudo-Suessi*, eine neue Form aus den südungar. Pontischen Schichten. (Ibidem, pag. 262).

1801. — Umgebungen von Versecz, 25 p., 2 pl. (Erläut. zur geol. Specialkarte der Länder der Ungar. Krone).

1802. **Herbich, F.** — Palaeontologiai tanúlmányok az erdélyi Erczhegység mészköszirtjeiröl. (M. Kir. Földtani intézet Evkouyve, vol. 8, fascic. 1, avec 21 planches in-8°; en hongrois). En allemand sous le titre : « Palaeontologische Studien über die Kalkklippen des Siebenbürgischen Erzgebirges. » (Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Kön. ung. geolog. Anstalt, vol. 8, fasc. 1).

1803. — Az erdélyi Keleti Kárpátok Kréta Képzödményeiröl. (Orvostermészettud. Ertesitö. vol. 11, pag. 227, en hongrois). En allemand : « Kreidebildungen der siebenbürg. Ostkarpathen. » (Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1886, pag. 368).

1804. — *Terebratula globata*, Sow., a bucrecsi oxfordienböl. (Orvostermèfzettudományi Erteßlö, Kolozsvár, 1886. vol. 11, pag. 157). Sur le *Terebratula globata*, Sow., de l'Oxfordien de la Bucsecs, (en hongrois).

1805. — Erdély déli határhegysège Krétarétegeinck nehány Cephalopodjáról. (Orvos-természettud. Ertesitö. Kolozsvár. vol. 11, pag. 237, en hongrois). Sur quelques Céphalopodes des couches crétacées de la chaîne sud de Transylvanie).

1806. **Hilbner, V.** — Zur Frage der exotischen Blöcke in den Karpathen, 3 p. (Verh. d. k. k. geol. Reichs. 1886, p. 120).

1807. **Hofmann, K. Charles.** — Földtani jegyzetek a prelukai kristályos palaszigetröl és a hozzá észak-és délfelé csatlakozó harmadkori vidékröl. (M. Kir. földtani intézet Evi Jelentése pro 1885. Budapest, 1886 ; pag. 27-61 ; en hongrois). Traduction en allemand : « Geologische Notizen über die Krystallinische Schieferinsel von Preluka und über das nördlich und südlich anschliessende Tertiärland. » (Jahresbericht der Kön. ung. geolog. Anstalt für 1885. Budapest 1886; pag. 31-61).

1808. **Jablonszky, Fl.** — A jablonkai tözegekröl. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 314 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Die Torfmoore von Jablonka. » (Ibidem, pag. 354).

1809. **Kalecsinszky, S. Alex.** — Közleményck a m. kir. földtani intézet chemiai laboratoriumától. (Földtani Köztöny, vol. 16, pag. 12 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium d. Kön. ungar. geolog. Anstalt » (Ibidem, pag. 84).

1810. — Jelentés a m. Kir. földtani intézet chemiai laboratoriumának müködéséröl. (M. Kir. földt. int. Evi Jelentése 1885, röl, Budapest, 1886, pag. 167 ; en hongrois, contenant 31 analyses de divers minéraux, houilles, de l'or natif, etc.). Trad. en allemand : « Bericht über die Wirksamkeit des chemischen Laboratoriums d. Kön. ung. geol. Anstalt. » (Jahresbericht d. K. ungar. geologischen Anst. für 1885. Budapest, 1886, pag. 192).

1811. **Koch, A.** — A kolos-és Szolnok-Dobokamegyében 1885 nyarán végzett geologiai résztetes fölvétel röl. (Földtani intézet Evi Jelentése pro 1885. Budapest, 1886, pag. 52 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Uber die im Gebiete der Comitate Kolos und Szolnok-Doboka im Sommer 1885 durchgeführte geolog. Detailaufnahme. » (Jahresbericht d. Kön. ungar. geologischen anstalt für 1885. Budapest, 1886, pag. 62).

1812. — Harmadik pótlék Erdély ösemlösei és arkösemberre vonatkozó leleteinck Kimutatásához. (Orvos-termésrettud, értesitö, Kolozsvár, vol. 11, pag. 21 ; en hongrois). Troisième supplément, concernant les mammifères tertiaires et l'homme primitif de Transylvanie.

1813. — Asványtani Közleményck Erdélyböl. (Orvos-természettud. Ertesitö, Kolozsvár, vol. 11, pag. 211 ; en hongrois). Communications minéralogiques sur la Transylvanie ; sur les qualités et localités de 26 minéraux divers.

1814. **Krenner, J. S. Jos. Alex.** — Tellurit Facebájáról. (Természetrajzi Füzetek, vol. 10, pag. 81 ; en hongrois). Traduct. en allemand : « Ueber den Tellurit von Facebaja. » (Ibidem, pag. 106).

1815. — Sympleeit Felsöbányáról. (Természetrajzi füzetek, vol. 10, pag. 108 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Symplesit von Felsöbánya. » (Ibidem, pag 269).

1816. **Lóczy, L.** — A Marosvölgyében és Temes megye északi részében eszközölt geologiai fölvételekröl. (Földtani intézet Evi Jelentése 1885 röl, pag. 69-92 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Bericht ueber die geologische Detailaufnahme im Marosthale und im nördlichen Theile des Temeser Comitates. » (Jahresbericht d. Kön. ung. geolog. Anstalt für 1885. Budapest, 1886, pag. 80). Avec 6 figures intercalées dans le texte.

1817. — A szadai földcsuszamlás. (Term. tudom. Közlöny, vol. 18, pag. 273 ; en hongrois). Sur un glissement de terrain à Szada.

1818. **Lomnicki.** — Die tertiäre Süswasserbildung in Ostgalizien, 20 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 412).

1819. **Martonfi, L.** — A bujturi mediterrán homok faunájához. (Orvos-természettud. Ert. Kolozsvár, vol. 11, pag. 94 ; en hongrois). Sur les foraminifères fossiles, du sable méditerranéen de Bujtur.

1820. **Noth, J.** — A petroleum Kutatásol eddigi eredményei Maryarországon (Bányászati és Kohàszati lapok, 19, pag. 27, 35 ; en hongrois). Sur les résultats des entreprises concernant les sources de pétrole en Hongrie.

1821. **Pahffy.** — Der Goldbergau Siebenburgens, 14 p. 1885. (Mont. hüttenm. und geol. Congresses in Budapest).

1822. **Paul, C. M.** — Zur geologie der westgalizischen Karpathen, 14 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 134).

1823. **Pethö, Gy.** — A Tehér-Körös völgyének harmadkori Képzödményei a Hegyes-Drócsa és a Pless-Kodru Köztöt. (Földtani intézet Evi Jelentése 1885-röl. Budapest, 1886, pag. 93-128 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Die Tertiaerbildungen des Fehér-Körös thales zwischen dem Hegyes-Drócsa und Pless-Kodru Gebirge. Bericht ueber die geolog. Detailaufnahme. » (Jahresberricht d. Kön ung. geolog. anstalt für 1885, pag. 109-148). Avec 3 figures intercalées dans le texte.

1824. — Ambros geologiai térkèpèröl. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 51 ; en hongrois). Sur la carte géologique de Thom-Ambros, District de Nagy-Várad. (Manuscrit colorié, à l'échelle de 1/288,000. Déposé dans la bibliothèque de l'Institut royal géologique de Hongrie).

1825. **Pocta, F. (Philip.).** — Nehány spongia a Pècsi vasy Mecsekhegység clogger-rétegeiböl. (M. K. Földtani intézet Evrönyve, vol. 8, fascicule 3 ; en hongrois). En allemand : « Ueber einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. » (Mittheilungen aus dem Jahrb. d. K. ung. geolog. Anstalt, vol. 8, fasc. 3, p. 107. Avec 2 planches).

1826. **Primics, Gy. (George).** — A Lápos hegység trachitos Közetei. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 156 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Die trachitischen Gesteine des Láposer Gebirges. » (Ibidem, pag. 190).

1827. — A vaskos Kvarozfélék elöfordulàsa Fekerön. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 308 ; en hongrois). Traduct. en allemand : « Das Vorkommen der derben Quarzvarietäten bei Tekerö. » (Ibidem, pag. 347).

1828. — A rodnai havasok geologiai viszonyai Különöstekintettel a Kristályos palákra. (En hongrois dans le « Mathem. ès természettud. Közleményck de l'Académie des Sc. hongr. de Budapest, vol. 21, fascicule 2). Sur la constitution géologique des Alpes de Rodna, avec 2 planches.

1829. — Az aranyi és málnàsi augit-andesit petrografiai ismeretéhez. (Orvos-termèfzettud. Ertesitö, Kolozsvár, vol. 11, pag. 149 ; en hongrois). Sur l'augite-andésite de la montagne Aranyi et de celle de Màlnás.

1830. — A batizpolyanai csontvartang. (Termèfzettud. Közlöny, vol. 16, pag. 313 ; en hongrois). Sur la caverne à ossements diluv. de Batizpolyana. Avec 3 figures interc. dans le texte.

1831. **Roth, L.** (de Telegd). — A Ponyászkaövlgy ès Köruyéke Krassós zöróny meryében. (M. Kir. foldtani intézet Evi Jelentése 1885 röl, pag. 129-144 ; en hongrois). Traduct. en allemand ; « Das Ponyászka-Thal und Umgebung im Comitate Krassó-Szörény. » (Jahresbericht d. Kön. ungar. geologischen Anstalt für 1885). Avec 1 fig. dans le texte.
1832. **Römer, Jul.** — Der Durchschlag in der Steinkohlengrube « Concordia » bei Wolkendorf. (Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürg. Ver. für. Naturwissensch. vol. 35).
1833. — Ueber das Vorkommen des Ozokerits oder Erdwachs und begleitende fossilien in der Sobieskigrube bei Truskawiec in Ostgalizien, 1 p. (Jahr. Schlesische Gesells. für vater. Kultur, t. 63, p. 119).
1834. **Schafarzik, F.** — A Sverdinpatak Környékének sa Pojana Casapnlui-Frasen hegygesinczuck geologiai viszonyai. (Földtani intézet évi jelentése 1885-röl, pag. 150 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Die geologischen Verhältnisse des Sverdin-Baches westlich und des Bergrückens Poiana Casapului-Frasen südlich von Mehádia. » (Jahresbericht d. Kön. ung. geolog. Anstalt für 1885, pag. 174). Avec 2 figures interc. dans le texte.
1835. — A propilit kèrdèsröl. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 322 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Ueber die Propylit-Frage. » etc. (Ibidem, pag. 358).
1836. **Schmidt, (S. Alex).** — Asványtani Közlemènyck. (Terméfzetrajzi Füzetck, vol. 10, pag. 15 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Mineralogische Mittheilungen. » (Ibidem, pag. 277). Communications minéralogiques sur 5 divers objets, avec 1 planche.
1837. **Staub, M.** — A földtani intézet fitopaleontogiai gyüjteménye 1885 végén. (Evi Jelentés pro 1885, pag. 179-208 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Stand der phytopalaeontologischen Sammlung der Kön. ungar. geologischen Anstalt am Ende des Jahres 1885. (Jahresbericht d. Kön. ung. geolog. Anstalt für 1885. Budapest, 1886 ; pag. 205).
1838. **Szabó, J.** — Jelentés a harmadik nemzetközi geologiai Kongresszusról. (Földtani Közlöny, vol. 16, 1886, pag. 17, en hongrois). Rapport sur la 3e session du Congrès géologique international à Berlin en 1885.
1839. — Geschite der geologie von Schemnitz, 14 p. 1885. (Mont. hüttenm. und geol. Congresses zu Budapest).
1840. **Tèglas, G.** — Ujabb adatok ar erdelyi medencse ösemlöseihez. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 39 ; en hongrois). Notes sur les mammifères fossiles du bassin transylvanique.
1841. **Tietze, E.** — Beiträge zur geologie der Galizien, 1 p. (Verh. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 436).
1842. **Uhlig.** — Ueber eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen, 74 p. 4 pl. (Jahrbuch der k. k. geol. Reichs., t. 36, p. 141).
1843. — Reisebericht aus der Karparthensandsteinzone Schlesiens, 3 p. (Verh. der k. k. geol. Reichs., 1886, p. 315).
1844. **Wartha, V.** — K szerpentin-chlorit csoport ásrányairól. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag. 7 ; en hongrois). Trad. en allemand : « Ueber die Mineralien der Serpentin-Chlorit gruppe. » (Ibidem, pag. 79).
1845. **Zapalowicz.** — Eine geologische Skizze des östlichen Theiles der Pokustisch-Marmaroscher Grenzkarpathen, 234 p., 1 pl. 1 carte géol. (Jahr. der k. k. geol. Reichs., t. 36, p. 361).
Voir en outre le N° 69.

TURQUIE D'EUROPE
ROUMANIE
SERBIE, GRÈCE

1846. **Baldacci.** — Ricognizione geologico-mineraria del Montenegro, 4 p. (Bol. del Comitato Geol. d'Italia, 2me série, t. 7, p. 416).
1847. **Bucking, H.** — Sur les relations de dépôt des couches anciennes de l'Attique, résumé et traduit par H. Forir. (Annales de la Société géologique de Belgique. Bibliographie, p. 35-41).
1848. **Flachat.** — Sur les secousses de tremblement de terre qui se sont produites à Ueskub dans la nuit du 27 au 28 août 1886 (C. R. Ac. sc., n° 10).
1849. **Fontannes, F.** — Contributions à la faune malacologique des terrains néogènes de la Roumanie, in-4, 49 p., 2 pl. (Archives du Museum d'hist. nat. de Lyon, t. 4).
1850. — Sur la faune des étages sarmatique et levantin en Roumanie, 13 p. (B. S. G. Fr. 3me série, t. 15, p. 49).
1851. **Götting.** — Ueber manganerzlager bei Cevljanovic in Bosnien, 2 p. (Berg und Hüttenmanische Zeit. 1886, n° 33, p. 345).
1852. — Ueber die Bleierzgänge von Srebrenica in Bosnien, 4 p. (Berg und Hüttenmann. Zeitung, 1886, n° 9, p. 89).
1853. **Griffiths, A. B.** — On certain eocene formations of Western Servia, 2 p. (Quarterly Journ. t. 42, p. 565).
1854. **Hofmann, Rafael.** — Der quecksilbergbau Avala in Serbien, 7 p. (Œsterr. Zeits. f. Berg-und Huttenwesen, 1886, n° 20, p. 318).
1855. **Inkey, Bela von.** — Geologische reisenotizen von der Balkanhalbinsel, 14 p. (Zeits. der Ungar. Geol. Gesellschaft, t. 16, p. 129. Le même en hongrois, p. 52).
1856. **Kispatic, Dr M.** — Trece izviesce potresnoga odbora za godinu 1885 (Rad. jugosl. Akad. znan. i umetn, t. 77, p. 15, Agram).
1857. — Drugo izviesce potresnoga odbora za godinu 1885 (Rad. jugosl. Akad. znan i umetn, t. 77, p. 16, Agram.
1858. **Lozanic, S.** — Analyze beogradskih i topcid pijecih voda, mineralnik voda po Srbiji i srpskog fosilneg uglja, 60 p., Belgrade.
1859. **Partsch's, I.** — Bericht ueber d. wissenschaft. Ergebnisse seiner Reisen auf d. Inseln d. Jonischen Meeres (Sitz. der K. P. Akad. der Wissenschaften, t. 36, p. 622).

1860. **Pellé, M.** — Etude sur les salines de la Roumanie, 41 p., 2 pl. (Annales des Mines, t. 10, p. 270).

1861. **Stefanescou, Gr.** — Relation sommaire du Bureau Géologique, durant la campagne de 1884, 41 p. (Annuaire du Bureau Géol., 2me année, 1884, n° 1, (1886).

1862. **Walter.** — Ueber die altberishmte Silberbergmerk Srebrenica, 4 p. (Beilage z. Œsterr. Zeitschr. f. Berg. und Huttenm., 1886, n° 2, p. 12).

1863. **Zlatarski, G.** — Beiträge zur Geologie d. nördl. Balkanvorlandes, zwischen d. Flüssen Isker u Jantra, 93 p. (Sitz. der K. Akad. d. Wissensch. Wien, t. 93, p. 249).

1864-65. **Zujovic.** — Geologische uebersicht des Konigreiches Serbien, 56 p., 1 carte (Jahr. der k. k. Geol. Reich., t. 36, p. 71).

Voir en outre les nos 307, 495, 496, 508, 947, 956, 957, 960.

ITALIE

GÉNÉRALITÉS

1866. **Capellini, G.** — Compte-rendu des séances de la commission internationale de nomenclature géologique, tenues à Genève, en août 1886, in-8, 15 p., Bologne.
1867. **Pohlig, H.** — Fossile Saugethierreste in den Museen Italiens, 4 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Sitz., p. 176).
1868. **Riva Palazzi, G.** — La geologia e gli studi geografici, Roma.
1869. **Saccardo, A.** — Ricerche intorno alle erosioni del Montello, Padova.
1870. **Stoppani, A.** — L'ambra nella storia della geologia, Milano.
Voir en outre les nos 78, 144, 156, 260.

VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE

1871. **Mercalli, G.** — La fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 1886, Milano.
1872. **Ricciardi, L.** — Ricerche chimiche sulle roccie vulcaniche dei dintorni di Viterbo, 5 p. (Atti della Soc. ital. di sc. nat., t. 28, p. 127, 1885).
1873. **Verri, A.** — Sui tufi dei vulcani tirreni, 7 p. (Boll. della Soc. Geol. italiana, t. 5, p. 46).

1874. **Walther, J.** — I volcani sottomarini del Golfo di Napoli, 10 p., 1 pl. (Boll. del. R. Comitato Geol. d'Italia, seconde série, t. 7, p. 360).

Voir en outre les nos 297, 300, 320, 323, 324, 326, 327, 328, 340, 349, 354, 355, 357, 361, 363, 364, 369, 370, 371, 372, 380, 382, 383, 388, 443, 450, 461, 481.

CARTES GÉOLOGIQUES

1875. **Regio Ufficio geologico.** — Carta geologica dell'Isola di Sicilia, alla scala di 1 per 100,000, en 28 feuilles et 5 planches de coupes, Roma.

1876. **Sacco, F.** — Carta geologica di Gavi, 1/25000me, Torino.

1877. — Carta geologica dell anfiteatro morenico di Rivoli, 1/25000me, Torino.

1878. — Carta geologica di Villalvernia, 1/25000me, Torino.

Voir en outre le no 691.

DESCRIPTIONS LOCALES

1879. **Botti, L. U.** — Puglia e Calabria. Schizzo geologico, 11 p. 1885. (Boll. della Soc. Geol. italiana, t. 4, 1885).

1880. **Bucca, L.** — Appunti petrografici sul gruppo del Gran Paradiso nelle Alpi occidentali, 20 p. (Boll. del R. Comitato geol. d'Italia, 2me série, t. 7, p. 449).

1881. **Cacciamali, G. B.** — Escursioni geologiche in Abruzzo. (Boll. del Club alpino italiano, t. 19, Torino).

1882. **Deferrari, P. E.** — Relazione della escursione fatta della Società geologica alla miniera di lignite di Castelnuovo presso San Giovianni, Val d'Arno, Roma.

1883. **Deferrari, P. E. e Lotti, B.** — Le sorgenti dell' Aronna, delle Venelle e del Lago Accesa presso Massa maritima, 6 pl., 1 pl. (Boll. del. R. Comitato Geol. t. 7, p. 86).

1884. **Giorgi, C. de.** — Puglie ed Albania, Firenze.

1885. — Note sulla idrografia sotterranea di Terra d'Otranto, Lecce.

1886. **Lotti, B.** — Descrizione geologica dell' Isola d'Elba, 12-254 p., 6 pl. (Memorie descritt. della Carta geol. d'Italia, t. 2).

1887. — Terreni secondari nei dintorni del Bagni di Casciana in provincia di Pisa, 3 p. (Atti della Soc. tosc. di Sc. nat. processi verbali, t. 5, p. 51).

1888 — Sezioni geologiche nei dintorni di Bagni di Lucca, 13 p., 1 pl. (Boll. del R. Comitato geol. d'Italia, 2e série, t. 7, p. 468).

1889. — Voir également le no 1883.

1890. **Neviani, A.** — Una sezione geologica da Bazzano a Tiola lungo la riva sinistra del Samoggia, 8 p. (Boll. della Soc. Geol. italiana, t. 5, p. 31).

1891. **Rath, G. vom.** — Due viaggi in Sardegna, in-8, 46 p. — Traduit de l'allemand, par U. Botti; Cagliari.

1892. — Ueber seinen Besuch der Insel Ponza, 13 p. (Verh. Naturh. Vereines der Preuss. Rheinlande, t. 43, Sitz., p. 137).

1893. **Ristori, G.** — Cenni geologici sul Casentino, 7 p. (Atti della Soc. tosc. di Sc. nat., t. 5, p. 45).

1894. **Schirlitz, P.** — Voir le no 1902.

1895. **Taramelli, T.** — Osservazioni stratigrafiche nella provincia di Avellino, Milano.

1896. — Note geologiche sul bacino idrografico del fiume Ticino, Roma.

1897. **Tommasi, A.** — Appunti geologici da Dogna ad Ampezzo, Forni di sotto e Monte Najarda, Udine.

1898. **Tuccimei, G. A.** — Considerazioni sopra il Karst-Phänomen dei Monti Sabini, Roma.

1899. **Verri, A.** — Appunti per la geologia dell'Italia centrale, Roma.

1900. — Relazione sulle escursioni fatte nei dintorni di Terni, 8 p. (Bol. Soc. Geol. italiana, t. 5, p. 507).

1901. **Villa, G. B.** — Rivista geologica dei terreni della Brianza, 23 p. (Atti della Soc. ital. di sc. nat., t. 28, p. 97, 1885).

1902. **Walther, J. und Schirlitz, P.** — Studien zur geologie des Golfes von Neapel, 47 p. (Zeits. der Deutschen Geol. Gesellschaft, t. 38, p. 295).

1903. — Studi geologici sul golfo di Napoli, 13 p., traduit de l'allemand (Boll. del Comitato Geol., 2me série, t. 7, p. 383).

GROUPE PRIMAIRE

1904. **Bornemann, J. G.** — Die Versteinerungen des Cambrischen Schichten-systems der Insel Sardinien ; erste Abtheilung, 147 p., 33 pl. (Nova Acta der K. L. C. D. Ak. der Naturforscher, t. 51, nº 1).

Voir le nº 1880.

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME TRIASIQUE

1905. **Bassani, Fr.** — Sui fossili e sull' età degli schisti bituminosi triasici di Besano, in Lombardia, Milano.
1906. **Deecke, W.** — Ueber *Lariosaurus* und einige andere Saurier der lombardischen Trias, 29 p., 2 pl. (Zeits. der Deutschen. Geol. Gesellschaft, t. 38, p. 170).
1907. **Meneghini, G.** — Fossili triasici delle Alpi Apuane, Pisa.
1908. **Tommasi, A.** — Note paleontologische, Roma.

SYSTÈME JURASSIQUE

1909. **Bassani, G.** — Avanzi di pesci oolitici nel Veronese, 22 p., 1 pl. (Atti della Soc. italiana di sc. nat., t. 28, p. 142).
1910. — Sulla probabile esistenza del gen. *Carcharodon* nel mare titonico, 7 p. (Atti della soc. ital. d. sc. nat., t. 28, p. 75, 1885).
1911. **Bellardi.** — Relazione sui « Fossili del Giura-Lias (Alpiniano de Greg.) di Segan e Monte Grappa » di A. de Gregorio (Mem. R. Acc. delle Scienze Torino, t. 20, p. 961).
1912. — Relazione sulla Memoria del sig. Marchese de Gregorio : Fossili di Monte Erice di Sicilia del piano Alpiniano. (Mem. R. Accad. delle sc. di Torino, t. 21, p. 259).
1913. **Bittner, A.** — Analyse de : de Gregorio, Fossili del Giura-Lias di Segan e di Valpore.(Verhandlungen k. k. Geol. Reichsanstalt, 1886, p. 180-183).
1914. **Canavari, M.** — Di alcuni fossili di recente trovati nel dintorni di Pergola in provincia di Ancona, 1 p. (Atti della Soc. tosc. di sc. nat., proc. verbali, t. 5, p. 53).
1915. — Ammoniti liasiche di monte Parodi di Spezia. (Id., p. 68-69).
1916. — Rilevamento geologico della Sibilla, 2 p. (Id., t. 5, p. 163).
1917. — Fossili del Lias inferiore del Gran Sasso d'Italia, 21 p., 1 pl. (Memorie della Soc. tosc. di sc. nat., t. 7, p. 280).
1918. **Cocco, L.** — Risposta alle osservazioni di Luigi F. Schopen circa le opinioni del Prof.Seguenza sul Lias superiore dei dintorni di Taormina, in-8, 23 p., Messina.
1919. **Gemmellaro, G. G.** — Sui fossili del Lias superiore delle provincie di Palermo e di Messina, Palermo.
1920. — Sul Dogger inferiore di monte S. Giuliano, Palermo.
1921. — Sugli strati con Leptæna nel Lias superiore di Sicilia, 20 p., 2 pl. (suite). (Boll. del Comitato geol., 2me série, t. 7, p. 341).
1922. **Gregorio, A. de.** — Monographie des fossiles de Ghelpa du sous-horizon ghelpin, de Greg., (zone à *Posidonomya alpina*, auct.), 28 p., 5 pl. pal. (Ann. de Géol. et Paléont., publiées sous la direction du marquis Ant. de Gregorio, t. 1).
1923. — A propos de l'ouvrage de M. Vacek, sur la faune de l'oolithe de San Vigilio, 4 p. (Annales de Géol. et de Paléont. de Palerme, 5me livraison).
1924. — Monographie des fossiles de Valpore (Mont Grappa) du sous-horizon grappin de Greg. (Annales de Géol. et de Pal. 2e livr. 20 p., 6 pl. pal.) (pl. 8-13 de l'Iconographie).
1925. — Fossiles tithoniques des Strambergschichten du « Biancone » de « Rovere di Velo » des Alpes de Vérone (Annales de Géol. et Pal. 3e livraison 8 p., 1 pl. pal. double).

[illegible]. — [illegible]

[illegible]. — [illegible]

[illegible]. — [illegible]

[illegible]. — [illegible] de Sicile [illegible]

[illegible]. — Fossili del [illegible] ... di Verona, [illegible] pl. de l'Iconographie.

[illegible]. — Iconografia della fauna dell' [illegible] Palermo, 19 p. [illegible] pl.

[illegible]. [illegible] — Bemerkungen bezüglich der liasischen Brachiopoden-fauna von Castel-Tesino. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. [illegible] décemb. [illegible] publié en [illegible] p. [illegible]

[illegible] Lotti, B. — Terreni secondari nei dintorni dei Bagni di Casciana in provincia di Pisa. 3 p. (Atti della Soc. tosc. di Sc. nat., processi verbali, t. 5, p. 34).

[illegible]. — Sezioni geologiche nei dintorni dei Bagni di Lucca. 13 p., 1 pl. (Boll. del R. Comitato Geol. d'Italia, 2me série, t. 7, p. [illegible]).

[illegible]. Meneghini, G. — Sulla fauna del Capo di S. Vigilio illustrata dal Vacek. 11 p. Atti Soc. tosc. di sc. nat., processi verbali, t. 5, p. 152.

[illegible]. Nicolis, E. — Esquisse stratigraphique de l'horizon à Pos. alpina, des bords du lac de Garda aux plateaux des Sette-Comuni (in [illegible], [illegible] de Gheipa).

[illegible]. Nicolis, E. e Parona, C. F. — Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della provincia di Verona, Roma.

[illegible] Parona, C. F. — Valsesia e lago d'Orta, 157 p., 3 pl. (Atti della Soc. ital. di scienze naturali vol. 29, Milano).

[illegible] Sacco, F. — Studio geo-paleontologico sul Lias dell' alta valle della Stura di Cuneo, 24 p. (Boll. del R. Comitato Geol., 2me série, t. 7, p. [illegible]).

[illegible] Schopen, L. F. — Opinioni sul Lias superiore dei dintorni di Taormina del prof. G. Seguenza, in-8, 22 p., Palermo.

[illegible]. — Sul Toarciano, Dogger e Malm dei dintorni di Taormina del prof. G. Seguenza, in-8, 38 p., Palermo.

[illegible] Seguenza, G. — Esame di una sezione naturale nel giurassico di Taormina, in-4, 8 p., 1 pl., Messina.

[illegible] — Il Lias superiore e il Dogger presso Taormina (Il Naturalista siciliano, Palermo).

[illegible]. — Il retico di Taormina, 8 p. (Id., 5me année).

1945. — Qualche considerazione sulla nota del prof. G. G. Gemmellaro dal titolo : Sugli strati con Leptœna nel Lias superiore di Sicilia, 7 p. (Id , 6me année).
1946. — Il lias superiore nel territorio di Taormina, 28 p. (Atti del R. Istituto veneto di sc. lett. ed arti, t. 4).
1947. — Monografia delle *Spiriferina* dei vari piani del Lias messinese, 123 p., 3 pl. (Boll. della Soc. Geol. italiana, t. 4, 1885).
1948. — Del retico al capo di Toarmina, 3 p. (Id., t. 5, p. 42).
1949. — Il lias inferiore nella provincia di Messina, 10 p. (Acc. delle Scienze fis. e mat. di Napoli, fasc. 9, sept. 1885).
1950. **Stefani, C. de.** — Lias inferiore ad Arietiti dell' Apennino settentrionale, 68 p., 4 pl. (Atti. Soc. tosc. sc. nat., Memorie, t. 8, p. 9).
1951. — Sul lias inferiore, 1 p. (Atti della Soc. tosc. di Sc. nat. proc. verbali, t. 5, p. 45).
1952. **Stefano, G. di.** — Sugli schisti con *Aptychus* di Capo S. Andrea presso Taormina, 8 p. (Naturalista siciliano, 5me année).
1953. — Sul lias inferiore di Taormina e dei suoi dintorni, 135 p., 4 pl. pal. (Giornale della Soc. di scienze nat. ed econ. di Palermo, t. 18).
1934. **Terrenzi, G.** — Sopra un lembo di lias rosso ammonitico rinvenuto nella montagna di Santacroce presso Narni, 3 p. (Boll. della Soc. Geol. italiana, t. 5, p. 39).
1955. **Vacek, M.** — Ueber die Fauna der Oolithe von Cap San Vigilio, verbunden mit einer Studie ueber die obere Liasgrenze, 56 p., 20 pl. pal. (Abhand. k. k. Geol. Reichs., t. 12, p. 57).

SYSTEME CRÉTACÉ

1956. **Bassani, Fr.** — Sull' eta degli strati a pesci di Castellavazzo nel Bellunese, Roma.
1957. **Castracane, F.** — Analisi microscopica di un calcare del territorio di Spoleto, Roma.
1958. **Lotti, B.** — Metamorfismo di sedimenti cretacei, 1 p., (Atti Soc. tosc. sc. nat., processi verbali, t. 5, p. 340).
1959. **Pantanelli, D.** — Il cretaceo di Montese, Roma.
1960. **Pirona, G. A.** — Due chamacee nuove del terreno cretaceo del Friuli, Venezia.
1961. **Ristori, G.** — Considerazioni geologiche sul Valdarno superiore, 31 p. (Memorie della Soc. tosc. di sc. nat., t. 7, p. 249).
Voir en outre le N° 1934.

GROUPE TERTIAIRE

1962. **Amicis, G. A. de.** — Il calcare ad Amphistegina nella provincia de Pisa ed i suoi fossili, 30 p., 1 pl. (Memorie Soc. tosc. di sc. nat., t. 7, p. 200).
1963. **Bellardi, L.** — Fasciolaride e Turbinellide dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, Torino.
1964. **Busatti, L.** — Cenni geologici sopra Magliano in Toscana (Provincia di Grosseto), 6 p. (Atti della Soc. tosc. di sc. nat., proc. verbali, t. 5, p. 12).
1965. **Capacci, C.** — Notizia sulla miniera di lignite del Colle dell' Oro presso Terni, Terni.
1966. **Capellini, G.** — Sopra resti di un sirenio fossile (*Metaxytherium Lovisati*, Cap.) raccolti a Monte Fiocca presso Sassari in Sardegna, Bologna.
1967. — Cetacei e Sirenii fossili scoperti in Sardegna, Roma.
1968. **Cavara, F.** — Le sabbie marnose plioceniche di Mongardino e i loro fossili, 11 p., 1 pl. (Boll. Soc. geol. ital., p. 265).
1969. **Ferretti, A.** — Il pliocene modenese-reggiano-piacentino, Reggio-Emilia.
1970. **Foresti, L.** — Sul *Pecten histrix*, Dod., Meli, Roma.
1971. **Fornasini, C.** — *Textularina* e altri foraminiferi fossili nella marna miocenica di San Rufillo, presso Bologna, 15 p., 1 pl. (Boll. della Soc. Geol. italiana, t. 4, p. 102).
1972. — Lagene fossili nell' argilla giallastra di San Pietro in Lama presso Lecce, 11 p. (Id., t. 4, 1885).
1973. — Il *Nautilus legumen* di Linneo e la *Vaginula elegans* di d'Orbigny, 1 pl. (Id., t. 5, p. 25).
1974. — Foraminiferi illustrati da Soldani e citati dagli autori, 125 p. (Id., t 5, p. 131).
1975. — Di alcune Biloculine fossili negli strati a *Pecten hystrix* del Bolognese, 9 p., 2 pl. (Id., t. 5, p. 255).
1976. **Gioli, G.** — Osservazioni sopra una *Lucina* di varie localita del nostro Apennino, 2 p. (Atti della Soc. tosc. di sc. nat., proc. verbali. t. 5, p. 85).
1977. **Gottardi, G. B.** — Briozoi fossili di Montecchio Maggiore, Padova.
1978. **Issel, A.** — Catalogo dei fossili della Pietra di Finale, 17 p., 2 pl. (Boll. del. R. Comitato geol. 2me série, t. 7, p. 27).
1979. — Resti di un antropoide rinvenuti nel pliocene a Pietra Ligure, 5 p. (Boll. Soc. Geol. ital., t. 5, p. 455).
1980. **Lydekker.** — On the Occurrence of the crocodilian genus *Tomistoma* in the Maltese Islands, in 8, 3 p., 1 pl. (Quarterly Journal, t. 42, p. 20).

1981. **Meneghini, G.** — *Goniodiscus Ferrazzii*, Mgh., nuova stelleride terziaria del Vicentino, 8 p., 1 pl. (Atti Soc. tosc. di sc. nat., Memorie, t. 8, p. 1).
1982. **Neviani, A.** — Sui giacimenti dei cetacei fossili nel Monteleonese con indicazioni di altri rinvenuti nelle Calabrie, 13 p. (Boll. del. Soc. Geol. italiana, t. 5, p. 61).
1983. **Omboni, G.** — Di alcuni insetti fossili del Veneto, 14 p., 3 pl. (Atti del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti, t. 4).
1984. **Pantanelli, D.** — Nuovo lembo di calcari a Radiolarie, Modena. (Atti della Societa dei Naturalisti).
1985. — Orografia pliocenica e quaternaria dei dintorni di Scandiano, Modena. (Ibidem).
1986. — Monografia degli strati pontici del miocene superiore nell' Italia settentrionale e centrale, Modena. (Ibidem).
1987. — Vertebrati fossili della lignite di Spoleto, 8 p., 1 pl. (Memorie della Soc. tosc. di Sc. nat., t. 7, p. 93).
1988. **Portis, A.** — Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria, Torino.
1989. — Sulla vera posizione del calcare di Gassino nella collina di Torino, 42 p. (Boll. del R. Comitato geol., 2me série, t. 7, p. 170).
1990. **Ristori, G.** — I crostacei brachiuri e anomuri del pliocene italiano, 37 p., 2 pl. (Boll. della Soc. geol. italiana, t. 5, p. 93).
1991. — Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore, 48 p., 1 pl. (Memorie della Soc. tosc. di Sc. nat., t. 7, p. 143).
1992. **Sacco, F.** — Nuove specie terziarie di molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra del Piemonte, Milano. (Atti della Soc. ital. di Sc. nat.)
1993. — Il piano messiniano nel Piemonte, 19 p. (Boll. della Soc. geol. italiana, t. 5, p. 74).
1994. — Intorno ad alcune impronte organiche dei terreni terziarii del Piemonte, 26 p., 1 pl. (Atti d. R. Accad. delle Sc. di Torino, t. 21, p. 927).
1995. — Sopra una nova specie de Discohelix, 2 p., 1 pl. (Boll. dei Musei di zoologia ed anatomia comp. della R. Universita di Torino, t. 1).
1996. — Il Villafranchiano al piede delle Alpi, 29 p., 1 pl. (Boll. del R. Comitato Geol. d'Italia, 2me série, t. 7, p. 421).
1997. — Massima elevazione dell' eocene nelle Alpi occidentali italiane, 14 p., 1 carte. (Boll. del Club alpino italiano, 1885).
1998. — Sur quelques restes fossiles de poissons du Pliocène du Piémont, 9 p (Bul. Soc. Géol. de France, 3me série, t. 14, p. 360).
1999. — Le fossanien, nouvel étage du pliocène d'Italie, 10 p. (Id., 3e série, t. 15, p. 27).
2000. **Simonelli, V.** — Echinodermi fossili di Pianosa, 3 p. (Atti Soc. tosc. di Sc. nat., processi verbali, t. 5, p. 163).
2001. **Szajnoche, W.** — O kilku gatunkach ryb kopalnych z Monte-Bolca pod Werona, in-4°, 12 p., 4 pl. Krakovie.
2002. **Verri, A.** — Azione delle forze nell' assetto delle valli con appendice sulla distribuzione dei fossili nella Valdichiana e nell' Umbria interna settentrionale, 39 p. (Boll. Soc. Geol. italiana, t. 5, p. 416).

Voir en outre les N°s 959, 1914, 1916, 1934, 1960 et 2021.

GROUPE QUATERNAIRE

2003. **Bassani, Fr.** — Su alcuni pesci del deposito quaternario di Pianico in Lombardia, Milano. (Atti della Soc. ital. di Sc. naturali).
2004. **Clerici, E.** — Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni del palazzo della Banca nazionale in Roma, 9 p. (Boll. del Comitato geol., 2me série, t. 7, p. 369).
2005. — I fossili quaternari del suolo di Roma (Id., 2me série, t. 7, p. 91).
2006. **Cortese, E.** — I terrazzi quaternari del littorale tirreno della Calabria (Id., 2me série, t. 7, p. 480).
2007. **Godwin-Austen, H. H.** — The great moraine at Ivrea (Proc. Holmesdale Nat. Hist. Soc., 1884-85, p. 11-13).
2008. **Gregorio, A. de.** — Intorno a un deposito di roditori e di carnivori sulla vetta di Monte Pellegrino, con uno schizzo sincronografico del calcare postpliocenico della vallata di Palermo, 32 p., 4 pl. (Atti Soc. tosc. di Sc. nat., Memorie, t. 8, p. 217).
2009. **Meli, R.**— Sopra alcune ossa fossili rinvenute nelle ghiaie alluvionali presso la via Nomentana, al terzo chilom. da Roma, 18 p. (Bol. del R. Comitato geol. d'Italia, 2me série, t. 7, p. 265).
2010. **Pantanelli, D.** — Il quaternario nella valle padana, 2 p. (Atti della Soc. tosc. di Scienze nat., proc. verbali, t. 5, p. 23).
2011. — I cosidetti ghiacciai apenninici, 7 p. (Id., processi verbali, t. 5, p. 142).
2012.— Orografia pliocenica e quaternaria dei dintorni di Scandiano (Att. Soc. Nat. di Modena, 3e série, t. 3).
2013. **Prato, A. del.** — Rinoceronte fossile nel Parmense, 5 p. (Boll. della Soc. geol. italiana, t. 5, p. 20).
2014. **Ristori, G.** — Filliti dei travertini toscani, 1 p. (Atti della Soc. tosc. di Sc. nat., proc. verbali, t. 5, p. 114).
2015. — Sui depositi quaternari del Casentino, 1 p. (Id., t. 5, p. 114).
2016. **Rivière, E.** — Faune des invertébrés des grottes de Menton en Italie, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 94).
2017. — Faune des oiseaux trouvés dans la grotte de Menton (Italie), 3 p. (Id., t. 103, p. 914).
2018. — Des reptiles et des poissons trouvés dans la grotte de Menton (Italie), 3 p. (Id., t. 103, p. 1211).
2019. — La faune des invertébrés des grottes de Menton, in-8°, 4 p. (Ass. française pour l'av. des sciences, congrès de Grenoble, 2me partie, p. 407 : résumé, id., 1re partie, p. 132).
2020. **Sacco, F.** — I bacini torbiferi di Trana e di Avigliana, 19 p., 1 carte. (Boll. del Club alpino italiano, 1885).
2021. — La valle della Stura di Cuneo, 76 p., 1 pl. (Atti della Soc. italiana di sc. nat., t. 28, p. 215 et 269).

2022. **Salmojraghi, Fr.** — Le piramidi di erosione ed i terreni glaciali di Zone ; contribuzione alla geologia neozoica del lago d'Iseo, Roma. (Boll. della Soc. geol. italiana).
2023. — Terrazzi quaternarii nel littorale tirreno della Calabria citra, 36 p. (Bol. del R. Comitato geol, 2me série, t. 7, p. 281).
2024. **Seguenza, G.** — Il quaternario di Rizzolo, Messina.
2025. **Strobel, P.** — Avanzi di vertebrati preistorici della valle della Vibrata, Reggio-Emilia. (Boll. di Paletnologia italiana).
2026. **Vacandard.** — Le nouvel homme préhistorique de Menton, 49 p. (Revue des Questions scientifiques de Bruxelles, t. 20, p. 74).
2027. **Verri, A.** — Breccia granitica del monte Deruta, 4 p. (Boll. della Soc. geol. italiana, t. 5, p. 53).
2028. **Virgilio, F.** — Di un antico lago glaciale presso Cogne in Valle d'Aosta, Torino. (Atti della R. Accad. delle Scienze).
Voir en outre les Nos 261 et 1670.

ROCHES ÉRUPTIVES

2029. **Achiardi, A. d'.** — Roccie ottrelitiche dello Alpi Apuane, 1 p. (Atti della Soc. tosc. di Sc. nat., proc. verbali, t. 5, p. 110).
2030. — Della trachite e del porfido quarziferi di Donoratico presso Castagneto nella provincia di Pisa, 26 p. 2 pl. (Memorie della Soc. tosc. di Sc. nat.. t. 7, p. 31).
2031. **Bombicci, L.** — Sul giacimento e sulle forme cristalline della datolite della Serra del Zeanchetti nell' alto Apennino bolognese, Bologna. (Memorie dell' Accad. delle Scienze di Bologna).
2032. **Bucca, L.** — Contribuzione allo studio petrografico dell' Agro sabatino e cerite, 13 p. (Bol. del R. Comitato geol. d'Italia, 2e série, t. 7, p. 211).
2033. — Il monte di Roccamonfina, studio petrografico, 21 p. (Id., 2e série, t. 7, p. 245).
2034. — Gl' inclusi della trachite di Monte Virginio (presso il lago di Bracciano), 3 p. (Id., 2e série, t. 7, p. 377).
2035. **Busatti, L.** — Sulla trachite della Tolfa, 3 p. (Atti della Soc. tosc. di Sc. nat., proc. verbali, t. 5, p. 96).
2036. **Funaro, A.** — Sulla composizione chimica di alcune roccie feldspatiche dell' isola d'Elba, 4 p. (Boll. del. Comitato geol. 2me série, t. 7, p. 380).
2037. **Keller.** — Sulle rocce magnetiche di Rocca di Papa, 7 p. (Atti della R. Accad. dei Lincei, 4e série, t. 2, 1er semestre, p. 428).

2038. **Lotti, B.** — Gabbro od Eufotide? 3 p. (Boll. Soc. geol. italiana, t. 5, p. 460).
2039. — Brevi considerazioni sulle trachiti della Tolfa, 4 p. (Atti della Soc. tosc. di Science nat., proc. verbali, t. 5, p. 99).
2040. — Origine della peridotite, 1 p. (Id., t. 5, p. 341).
2041. — Correlazione di giacitura fra il porfido quarzifero e la trachite quarzifera di Campiglia marittima e di Castagneto, in provincia di Pisa, in-8°, 8 p., 1 carte (Memorie della Soc. tosc. di Sc. nat., t. 7, p. 85).
2042. **Lovisato, D.** — Contributo alla mineralogia sarda, Roma. (Atti R. Accad. dei Lincei, Rendiconti).
2043. — Sopra il granito a sferoidi di Ghistorrai, presso Fonni in Sardegna, 4 p. (Atti della R. Accad. dei Lincei, Memorie, 4me série, t. 2, 1er semestre, p. 507).
2044. **Malagoli, M.** — Siderite, varieta mesitima, sulla pirite dello Scandianese, Modena. (Atti della Societa dei Naturalisti).
2045. **Mattirolo, E.** — Intorno ad alcune roccie della valle del Penna nell' Apennino ligure, Roma. (Atti R. Accad. dei Lincei, Rendiconti).
2046. — Sulla natrolite di Montecatini in Val di Cecina, Torino. (Atti della R. Accad. delle Scienze).
2047. **Molinari, F.** — Nuove osservazioni sui minerali del granito di Baveno, 12 p., 1 pl. (Atti della Soc. ital. di scienze nat., t. 28, p. 58, 1885).
2048. — Il porfido del Motterone, 3 p. (Atti della Soc. ital. di sc. nat., t. 28, p. 264, 1885).
2049. **Sansoni, Fr.** — Sulla barite di Vernasca, Bologna.
2050. **Scacchi, E.** — Granato di Tiriolo in Calabria e Cordierite alterata di Rocca Tederighi in Toscana, Roma. (Atti R. Accad. dei Lincei, Rendiconti).
2051. **Strüver, G.** — Forsterite di Baccano, Roma. (Ibidem).
2052. — Magnetite pseudomorfa di ematite micacea dell' Ogliastra in Sardegna, Roma. (Ibidem).
2053. **Tittoni, T.** — La regione trachitica dell' Agro Sabatino e Cerite, Roma. (Boll. della Soc. geol. italiana).

Voir en outre les Nos 1364 et 2020.

SUISSE

GÉNÉRALITÉS

2054. **Choffat, P.** — Troisième session du congrès géologique international, in-8°, 13 p. 1885.
2055. **Favre, E.** — Revue géologique suisse pour l'année 1885, 74 p. (Archives des sciences de la bibliothèque universelle, t. 15, p. 201).
2056. **Renevier.** — Rapport sur la marche du musée géologique vaudois en 1885, 6 p. (Bul. Soc. Vaudoise des Sc. nat., t. 21, p. 94).
2057. — Résultats scientifiques du congrès international de Berlin et des travaux qui s'y rattachent, 22 p. (Id., t. 22, p. 54).

Voir les Nos 90, 91, 92, 94, 96, 97, 99, 100, 161, 169, 171, 173, 174, 181, 189, 204, 206, 432, 433, 513, 524, 1659, 1660.

CARTES GÉOLOGIQUES

2058. Carte géologique de Suisse au 1/100,000me, feuilles 13, Interlaken, Stanz et 18, Brieg, Airolo.

Voir le No 691.

DESCRIPTIONS LOCALES

2059. **Gillièron, V.** — Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne, in-4°, 532 p., 13 pl., 1 tableau (Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, 18me livraison).
2060. — Compte-rendu de la réunion annuelle de la Société géologique suisse au Locle, en août 1885 (8me réunion), 39 p. Neuchâtel.
2061. **Gutzwiller et Schalch.** — Geologische Beschreibung der Kantone St-Gallen, Thurgau und Schaffausen, 143 p., 2 pl. (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, 19me livraison).
2062. **Kaufmann, F. J.** — Emmen-und Schlierengegenden nebst Umgebungen bis zur Brünigstrasse und Linie Lungern-Grafenort, 608 p. Atlas de 30 pl. (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, 24te Lief. — Centralgebiet der Schweiz enthalten auf Blatt XIII, bearbeitet von Baltzer, Kaufmann und Moesch, 1er theil.)
2063. **Koby, F.** — Hydrographie et hydrologie des environs de Porrentruy, Porrentruy, in-8, 54 p., 1 pl.
2064. **Moesch, Dr C.** — Géologie de la Schwalmern et du Sulegg-Grat, 2 p. (Soc. géol. suisse, p. 63 à 64).
2065. **Renevier.** — Excursion de la Société géologique suisse dans les hautes Alpes vaudoises, 27 p., 10 pl. (Soc. géol. suisse).
2066. — Excursion de la Société géologique suisse dans les Hautes Alpes vaudoises, 27 p., 9 pl. Genève, 1886. (Archives des sciences physiques et naturelles, t. 16, n° 9).
2067. **Schalch.** — Voir le n° 2061.
2068. **Schardt, Hans.** — Sur la structure géologique de la chaîne des Dents du Midi, 6 p. (Soc. géol. suisse, p. 51).
2069. **Schmidt, Carl.** — Pétrographie du N. O. des Grisons, 3 p. (Soc. géol. suisse, p. 28).

TERRAIN PRIMITIF

2070. **Baltzer, A.** — Tronc d'arbre trouvé dans le gneiss de Guttannen, 4 p. (Archives des sciences physiques et naturelles de Genève, 3me pér., t. 16, nº 9).
2071. **Bonney, I. G.** — Preliminary note on some traverses of the Crystalline District of the central Alps (Abstract). (Report British Assoc. for 1885, p. 1027-1029).
2072. **Fellenberg, E. de.** — Découverte d'un tronc d'arbre fossile dans le gneiss de la vallée de l'Oberhasli, 4 p. (Arch. Sc. phys. et nat., 3e pér. Tome 16, nº 9).

GROUPE SECONDAIRE

2073. **Gillièron.** — La faune des couches à *Mytilus* considérée comme phase méconnue de la transformation des formes animales, 32 p. (Verh. der Naturf. Ges. in Basel, t. 8, p. 133).
2074. **Greppin, Ed.** — Fossiles de la grande boliste, 1 p. (Soc. géol. suisse, p. 36).
2075. **Koby.** — Sur l'existence des coraux rugueux dans les couches jurassiques supérieures, 3 p. (Soc. helv. des sc. nat., compte-rendu, Genève, 1885, p. 26).
2076. — Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, 6e partie, 48 p., 10 pl. (Mémoires Soc. Paléont. suisse, t. 13).
2077. **Maillard, G.** — Supplément à la Monographie des invertébrés du Purbeckien du Jura. (Mém. soc. pal. suisse, vol. 12, 22 p. 1 pl.)

Voir en outre la Réunion de la Société Géologique de France dans le Jura (B. S. G. Fr., 3e série, t. 13).

GROUPE TERTIAIRE

2078. **Wettstein, Dr A.** — Ueber die fischfauna des tertiären Glarnerschiefers, 103 p. 7 pl., (Mém. Soc. Paléont. suisse, t. 13).

ROCHES ÉRUPTIVES

2079. **Dalmer, K.** — Beitrag zur Kenntniss der Granitmassen des Ober-Engadins, in-8, 11 p. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 139).

2080. **Schmidt, C.** — Geologisch-petrographische Mittheilungen über einige Porphyre der Centralalpen und die in Verbindung mit denselben auftretenden Gesteine, 84 p. 1 pl. 1 carte, 1886. (Neues Jahrb. Beilage-Bd., 4, p. 388).

2081. — Communications pétrographiques sur le N. O. des Grisons, 4 p. (Archives des sciences physiques et naturelles, vol. 16, nº 9).

ESPAGNE

GÉNÉRALITÉS, TREMBLEMENTS DE TERRE

2082. **Botella y de Hornos, Federico de.** — Apuntes paleograficos. España y sus antiguos mares. Conclusion. Capitolo XII. II Orografia e hidrografia de la Peninsula. (Bolet. de la Soc. geografica de Madrid, t. 21, p. 37-113).
2083. **Calderon, Salvador.** — Aperçu général du relief et régions géologiques de l'Espagne. (Annuaire du Dr Dagincourt, p. 155 à 167).
2084. — Ensayo orogenico sobre la meseta central de España, 42 p. (Anales de la Soc. española de hist. nat., t. 14, 1885).
2085. **Calderon, S. y M. Paul.** — La Moronita y los yacimientos diatomaceos de Moron. (Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. t. 15, p. 477-493).
2086. Comision para el estudio de los terremotos de Andalucia, informe dando cuenta del estado de los trabajos en 7 de Marzo 1885, 108 p. (Bol. Comision del Mapa geol. de España, t. 12, p. 1).
2087. **Fouqué.** — Informe de la Comision nombrada por la Academia de Ciencias de Paris para el estudio de los terremotos de Andalucia, 24 p. (Bol. Comision del Mapa geol. de España, p. 141). — Traduit du français.
2088. **Paul, M.** — Voir le No 2085.
2089. **Macpherson.** — Relacion entre la forma de las costas de la peninsula iberica, sus principales lineas de fractura y el fondo de sus mares, 10 p., 1 pl. (Anales de la Soc. Esp. de Hist. nat. t. 15, p. 155).
2090. **Manby, E. J. I.** — The Granada earthquake of 25 Dec. 1884, 7 p. (Proc. Civ. Engineers, t. 85, p. 275).
2091. **Thós y Codina.** — Aguas minerales de Zona. (In-8o, 2a edicion, Barcelona, 16 p).

Voir en outre les Nos 412, 413, 434, 435, 436, 474, 486, 510, 537, 680.

DESCRIPTIONS LOCALES

2092. **Barrois, Ch.** et **Offret, A.** — Sur la structure stratigraphique de la chaîne bétique, 4 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 1341).
2093. — Estructura estratigrafica de la cordillera betica, 4 p. (Bol. Com. del Mapa geol. de España, t. 13).
2094. **Calderon, S.** — La sierra de Peñaflor (Sevilla) y sus yacimentos auriferos, 24 p. (An. Soc. Esp. de Hist. nat., t. 15, p. 131).
2095. **Fraas, O.** et **Fraas, Eb.** — Aus dem Süden. — Reisebriefe aus Südfrankreich und Spanien. In-8°, 76 p. Stuttgart.
2096. **Guillemin-Tarayre.** — Constitucion mineralogica de la Sierra Nevada, 4 p. (Bol. Com. Mapa geol. de España, t. 12, p. 165). — Traduit du français.
2097. **Offret, A.** — Voir les N°s 2092 et 2093.
2098. **Puig y Larraz, D. Gabriel.** — Descripcion fisica y geologica de la provincia de Zamora, 488 p. 1 pl. 1 carte. (Mem. Comision del Mapa publié pour 1883).
2099. **Vicent.** — Noticia litologica de las islas Columbretas, 11 p. (Anales de la Soc. esp. de historia nat. t. 14, p. 173).
2100. **Yarza, D. Ramón Adan de.** — Descripcion fisica y geologica de la provincia de Alava, 175 p. 1 pl. 1 carte. (Mem. de la Comision del Mapa, publié pour 1885).

Voir en outre les N°s 693, 711.

TERRAIN PRIMITIF ET GROUPE PRIMAIRE

2101. **Barrois, Ch.** et **Offret, A.** — Sur les schistes micacés, primitifs et cambriens du Sud de l'Andalousie, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 174).

2102. — Sur les schistes et gneiss amphiboliques et sur les calcaires du Sud de l'Andalousie, 3 p. (Id., t. 103, p. 221).
2103. **Bergeron, J.** — Voir les Nos 2104 et 2105.
2104. **Michel-Lévy et Bergeron.** — Sur les roches cristallophylliennes et archéennes de l'Andalousie occidentale, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 102, p. 709).
2105. — Las rocas cristalofidicas y arcaicas de la Andalucia occidental, 4 p. (Bol. Com. del Mapa geol. de España, t. 13).
2106. **Offret, A.** — Voir les Nos 2101 et 2102.
Voir le No 754.

GROUPE SECONDAIRE

2107. **Bertrand, M. et Kilian, W.** — Rapport sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie.(Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, vol. 100, 1885, 4 p.)
2108. — Sur les terrains jurassique et crétacé des provinces de Grenade et de Malaga. (Id., t. 102, p. 186).
2109. — Nota acerca de los terrenos jurasico y cretaceo de las provincias de Granada y Malaga, 3 p. (Bol. Com. del Mapa geol. de España, t. 13). — Traduit du français.
2110. **Calderon, S.** — Note sur le terrain Wealdien du Nord de l'Espagne, 2 p. (B. S. G. F., 3e série, t. 14, p. 405).
2111. **Kilian, W.** — Voir les Nos 2107, 2108 et 2109.
2112. **Palacios, P., y Sanchez, R.** — La formacion wealdense en las provincias de Soria y Logroño, 32 p. 4 p. 1 carte géol. (Bol. Comision del Mapa geol. de España, t. 12, p. 109).
Voir en outre le No 886.

GROUPE TERTIAIRE

2113. **Bertrand et Kilian.**— Le bassin tertiaire de Grenade. (Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, juillet 1885, 4 p.).
2114. **Kilian, W.** — Voir le N° précédent.
2115. **Vilanova.** — Nouveau gisement de fossiles du terrain parisien dans la province d'Alicante. (Soc. géol. suisse, p. 43).
Voir en outre le N° 2107.

GROUPE QUATERNAIRE

2116. **Barrois, Ch. et Offret, A.** — Sur la disposition des brèches calcaires des Alpujarras et leur ressemblance avec les brèches houillères du Nord de la France, 3 p. (C. R. Ac. Sc., t. 103, p. 400).
Voir en outre le N° 986.

ROCHES ÉRUPTIVES

2117. **Michel-Lévy et Bergeron** — Sur les roches éruptives et les terrains stratifiés de la serrania de Ronda, 4 p. (C. R. Ac. Sc. t. 102, p. 640).
2118. — Las rocas eruptivas y los depositos estratificados de la serrania de Ronda, 5 p. (Bol. Com. del Mapa geol. de España, t. 13).
Voir en outre le N° 1001.

PORTUGAL

2119. **Cartailhac.** — Les âges préhistoriques de l'Espagne et du Portugal, 347 p. 4 pl. in-8° et nombr. gravures. Paris, Ch. Reinwald.
2120. **Choffat, P.** — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal, t. 1. Espèces nouvelles ou peu connues, 1re série, in-4, VII-40 p., 18 pl. Lisbonne. (Commission des travaux géologiques).
2121. — Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal. Première étude ; Contrée de Cintra, de Bellas et de Lisbonne, in-4°, 68 p. 3 pl. 1885.
2122. **Delgado, J. F. N.** — Etude sur les bilobites et autres fossiles des quartzites de la base du système silurique du Portugal, in-4o, 113 p., 43 pl. (Section des travaux géologiques).
2123. **Gadow, H.** — On some Caves in Portugal. (Proceedings of the Cambridge philosophical Society, vol. 5, p. 381-391).
2124. **Mauperrin Santos, J. A.** — Estudo sobre o periodo glaciario. — Thèse en vue du concours à la chaire de minéralogie et de géologie à l'Ecole polytechnique de Lisbonne. In-8°, 61 p. Lisbonne.
2125. **Neves Cabral, J. A. C. das.** — Estatistica mineira, Anno de 1882. Lisboa, in-4°, 53 p.
2126. **Roquette, F. F.** — Estudo sobre o metamorphismo das Rochas. Thèse en vue du concours à la chaire de minéralogie et de géologie à l'Ecole polytechnique de Lisbonne, in-4°, 87 p. Lisbonne.

DANEMARCK

2127. **Kœnen, v.** — Ueber das Mittel-Oligocän von Aarhus in Jütland (Zeits. D. geol. Gesellsch., t. 38, p. 883).

AFRIQUE

2128. **Habenicht, H.** — Übersicht der Oberflächengestaltung Afrika's nach den neuesten Forschungen. (Ausland, 1886, n° 31).



ALGÉRIE ET TUNISIE

2129. Carte géologique de l'Algérie. (Accompagne : Zoppi e Torricelli, Laghi artificiali dell Algeria, della Francia e del Belgio. (Annali di Agricoltura, 1886).
2130. **Canavari, M.** — *Ellipsactinia* di Monte Giano, del Gran Sasso del Gargano e di Gebel-Ersass in Tunisia. (Processi Verbali della Soc. tosc. di scienze natur. p. 67-68).
2131. **Cotteau, Peron et Gauthier.** — Echinides fossiles de l'Algérie, 9e fascicule, étage éocène, in-8, 89 p., 1 pl. 1885.
2132. **Kobelt, W.**— Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis, 1 vol. in-8o, 480 p. 13 pl. (Senck. Naturfors. Gesells).
2133. **Playfair, Lieut.-Colonel R. L.** — On the Re-discovery of lost Numidian marbles in Algeria and Tunis. (Report Brit. Assoc. Aberdeen Meeting (1885), 1886, p. 1018).
2134. — La Calle and the country of the Khomair, with a note on the North-African marbles, 23 p. (Journ. Roy. Asiatic Soc. of Great Britain and Ireland, N. S., t. 18, p. 28).
2135. **Pomel.** — Présentation de la Carte géologique des environs d'Alger, par M. Delage, 2 p. (B. S. G. Fr. 3me série, t. 13, p. 686).
2136. — Présentation du rapport sur une mission géologique en Tunisie en 1877, et de la carte géologique du massif d'Alger, 1 p. (Assoc. française pour l'av. des sciences, Congrès de Grenoble, 1re partie, p. 127).
2137. — Sur la station préhistorique de Ternifine près Mascara, 1 p. (Assoc. française pour l'av. des Sciences, Congrès de Grenoble, 1re partie, p. 128).

2138. **Rolland, G.** — Sur la géologie de la Tunisie centrale du Kef à Kairouan, 4 p. (Comptes-rendus Ac. Sc., tome 102, p. 1344).
2139. **Thomas, Ph.** — Notes additionnelles sur les vertébrés fossiles de la province de Constantine, 5 p. (Bull. Soc. géol. de Fr. 3me série, t. 15, p. 139).

SAHARA

2140. **Costa, J. Vieira Botelho da.** — A ilha do Fogo de Cabo Verde e o seu Vulcao. (Bolet. Soc. geogr. Lisboa, 1885, p. 376).
2141. **Crozals, De.** — Le commerce du sel du Sahara au Soudan. (Revue de Géogr. t. 9, p. 241, 326).
2142. **Le Chatelier, A.** — Note sur le régime des eaux dans le Tidikelt, 7 p. 1 carte. (Bull. Soc. geogr. 1886, p. 364).
2143. **Le Conte, John.** — Flooding the Sahara. (Science, vol. 8, p. 35).
2144. **Plympton, Geo. W.** — Flooding the Sahara, 3 p. 1 carte. (Science, t. 7, p. 542).
2145. **Pouyanne.** — Documents relatifs à la mission dirigée au Sud de l'Algérie par le col. Flatters, in-4°, 228 p. 7 pl. — Paris, Imprimerie nationale.
2146. **Quiroga, Francisco.** — Apuntes de un viaje por el Sahara Occidental, 29 p. 1 pl. de coupes. (Anal. de la Soc. Esp. de Hist. Nat. t. 15, p. 495).
2147. — Estructura y Origen de la peninsula de Rio de Oro, 3 p. (Revista de Geogr. comercial, Num. 25 à 30, p. 8).
2148. — Estructura y formacion del Sahara Occidental; observaciones al mapa de Lenz, 4 p. (Revista de Geogr. comercial, Num. 25 à 30, p. 63).
2149. — Colecciones del Sahara y de Canarias. Minerales, Rocas, Fosiles, 2 p. (Revista de Geogr. comercial, Num. 25 à 30, p. 72).
2150. **Rolland, G.** — Hydrographie et orographie du Sahara algérien, 53 p., 1 carte géologique. (Bul. Soc. Géographie, t. 7, p. 203).
2151. **Veeren, F. E. L.** — Over het outstaan der Sahara, 10 p. (Tijdschr. van het Nederlandsch Aardrijks. Genootsch. 1886, p. 562).
2152. **Volson Wood, de.** — Flooding the Sahara. (Science, vol. 8, p. 165).

ÉGYPTE

2153. **Archer.** — Stone Implements and Changes of Level in the Nile Delta. (Nature, vol. 33, p. 317).
2154. **Ardagh, Colonel.** — The Red Sea petroleum deposits, 6 p. (Proc. Roy. Geogr. Soc. t. 8, p. 502).
2155. **Aunay, Comte d'.** — Gite de Pétrole de Gebel-el-Zeit (Egypte). 2 p. (Annales des Mines, 8e série, t. 9, p. 668).
2156. **Bonney, Prof. T. G.** — Note on the microscopic structure of some Rocks from the Neighbourhood of Assouan, collected by Sir J. W. Dawson, 5 p. (Geol. Mag. 1886, p. 103).
2157. **Dawson, J. William.** — Egypt and Syria, their physical features in Relation to Bible History. London, Religious Tract Society, 1885.
2158. — Note on the geological Relations of Rocks from Assouan and its Neighbourhood, 3 p. (Geol. Mag. 1886, p. 101).
2159. — Deposits of the Nile Delta. (Nature, vol. 33, p. 221, 298 et 417).
2160. **Frauscher, Dr. K. F.** — Geologisches aus Egypten, 9 p. (Verh. k. k. Geol. R. A. 1886, p. 216).
2161. **Hull, Edward.** — Notice of an outline geological Map of Lower Egypt, Arabia Petrœa, and Palestine. (Rep. Brit. Assoc., for 1885, p. 1015-16). (Abstract).
2162. **Judd, J. W.** — Report on a Series of specimens of the Deposits of the Nile Delta, obtained by the cent Boring operations, 15 p. (Proc. Roy. Soc. t. 39, p. 213).
2163. — Deposits of the Nile Delta. (Nature, vol. 33. p. 317).
2164. **Mayer-Eymar.** — Zur Geologie Egyptens, 28 p. (Vierteljahrsschrift der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft, août 1886).
2165. **Pantanelli.** — Roccie di Assab, 8 p. (Memorie Soc. Tosc. di Sc. Nat. vol. 7, p. 29).
2166. **Ricciardi, L.** — Sulla composizione chimica delle rocce vulcaniche di Assab, 4 p. (Boll. Soc. geol. Ital. t. 5, p. 57. — Gazetta chimica Ital. t. 16).
2167. **Schweinfurth, G.** — Reise in das Depressionsgebiet im Umkreise des Fajum im Januar 1886, 54 p. 1 carte. (Zeitschr. Ges. f. Erdk. 21 Bd. p. 96).
2168. — Sur la découverte d'une faune paléozoïque dans le grès d'Egypte. (Bull. de l'Institut Egyptien, 1886).
2169. — Les ateliers des outils en Silex dans le désert oriental de l'Egypte. (Bull. de l'Institut Egyptien, 1886).
2170. Rédaction. Le Delta du Nil d'après les derniers sondages. (Ciel et Terre, Revue populaire d'Astr. de Météor. et de Physique du globe. (Bruxelles, 2 sér. 2e année, No 16, 15 octobre 1886, p. 381-382).

AFRIQUE ÉQUATORIALE

2171. **Anchieta, J. de.** — Traços geologicos da Africa Occidental. (Bolet. Soc. geogr. Lisboa, (5) 1885, p. 525).
2172. **Aubry.** — Observations géologiques sur les pays Danakils, Somalis, le royaume de Choa et les pays Gallas, 22 p., 1 pl. (B. S. G. F., 3me série, t. 14, p. 201).
2173. **Bonney, Prof. T. G.** — Report on the Rocks collected by H. Johnston, Esq., from the upper part of the Kilima-njaro massif, (Equatorial Africa). (Report. Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 682).
2174. **Chaper.** — Constatation de l'existence du terrain glaciaire dans l'Afrique Equatoriale, 3 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 102, p. 126).
2175. — Nòte sur la Géologie de la possession française d'Assinie, côte occidentale d'Afrique, 8 p. (Bull. Soc. géol. de Fr. 3me série, t. 14, p. 105).
2176. — Rapport sur une mission scientifique dans le territoire d'Assinie. (Arch. Miss. Scientif., 12, 1885, p. 1).
2177. **Choffat, P.** — Note préliminaire sur des fossiles recueillis par M. Lourenço Malheiro, dans la province d'Angola, 4 p. (Bull. Soc. géol. de Fr. 3me série, t. 15, p. 154).
2178. **Destrain, E.** — Productions et négoce du bassin du Kwilou-Niadi. (Voir p. 120-121, Productions minérales, minerais de cuivre, (malachite) de fer et de plomb). (Bulletin de la Société royale belge de géographie, 10e année, No 2 (mars-avril), p. 115-122).
2179. **Douvillé.** — Examen des fossiles rapportés du Choa par M. Aubry, 19 p. 1 pl. (B. S. G. F., 3me série, t. 14, p. 223).
2180. **Drummond, Henry.** — Notes on a recent examination of the Geology of East Central Africa. (Report. Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885), 1886, p. 1032).
2181. **Gürich.** — Ueber Westafrikanische Gesteine. (Sitzber. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur).
2182. **Johnston, H. H.** — The Kilima-Njaro Expedition. A Record of Scientific Exploration in Eastern Equatorial Africa. In-8o, London, xv-572 p.
2183. **Klement, C.** — Laterit vom Congo (Anhang zu: Analysen einiger Mineralien und Gesteine aus Belgien). 4 p. (Tschermak Min. und Petrogr. Mitth. vol. 8, p. 24).
2184. **Lasaulx, A. von.** — Ueber einige Erdarten und Gesteinsproben aus dem Küstengebiete des Westlichen Afrika, 12 p. (Bonn Naturhist. Ver. Sitzber. 1885, p. 287).

2185. **Macpherson, José.** — El Sr. Ossorio en Guinea. Colecciones, Geologia, in-8, 3 p. (Revista de Geogr. Comercial, num. 25 à 30, p. 82).

2186. **Michel Lévy.** — Sur une téphrite néphélinique de la vallée de la Jamma (royaume du Choa), 3 p. (Compte-Rendus Ac. Sc., tome 102, p. 451).

2187. **Mügge, O.** — Ueber einige gesteine des Massai-Landes, 34 p. (Neues Jahrb. 4, Beilage Bd. p. 576).

2188. **Peschuel-Loesche.** — La géologie du Bas-Congo. (Le Mouvement Géographique. Journal populaire des Sciences géographiques. Bruxelles, 3e année, No 21, 17 octobre 1886, p. 86-87).

2189. — Zur geologie des Westlichen Congogebietes, 5 p. 1 carte. (Deutsche Rundschau f. Geogr. 8, 1886, p. 289).

2190. **Reymond, F.** — Note sur la géologie de la région des grands lacs de l'Afrique d'après V. Giraud, 8 p. (Bull. Soc. géol. Fr. 3e série, t 14, p. 37).

2191. **Schmidt, C. W.** — Ueber das Gebirgsland von Usambara, 3 p. (Z. D. G. G. t. 38, p. 450).

2192. **Schwerin, von.** — A propos du chemin de fer du Congo. Le Calcaire. (Mouvement géographique. Journal populaire des sciences géographiques. Bruxelles, 3e année, No 24, 21 novembre 1886, p. 99).

2193. **Spingler, R.** — Notas sobre a constitução geologica da ilha de S. Thomé. (Interesse publico, Lisbonne, 18 et 19 novembre).

2194. **Stassano, E.** — La foce del Congo, 4 p. (Atti R. Accademia dei Lincei (4). Rendiconti, vol. 2, p. 510).

2195. **Szajnocha, L.** — Zur Kenntniss der mittelcretacischen Cephalopoden-fauna der Insel Elobi an der Westküste Afrika's, 8 p. 4 pl. (Denkschriften der K. Akad. der Wissensch., t. 49, p. 231, 1885).

2196. **Vasconcellos, E. de.** — O Zaire Submarino. (Bol. Soc. Geogr. Lisboa (6), 1886, p. 5).

2197. Rédaction. Le Calcaire au Congo. (Mouvement géographique, Journal populaire des sciences géographiques. Bruxelles, 3me année, No 4 du 21 février 1886, p. 15).

2198. Rédaction (d'après M. F. Reymond). Le centre de l'Afrique au point de vue géologique. (Id., 3me année, No 5 du 7 mai 1886, p. 20).

2199. Rédaction (d'après M. E. de Vasconcellos). Le futur delta du Congo. (Id., 3me année, No 10, 16 mai 1886, p. 37).

2200. Rédaction. A propos du chemin de fer du Congo. La houille. (Id., 3e année, No 23 du 7 novembre 1886, p. 94-95).

2201. Rédaction (d'après « l'Afrique explorée. ») La géologie du centre de l'Afrique. (Bulletin de la Société royale belge de géographie, 10e année, 1886, No 1 (janvier-février), p. 93-94).

Voir en outre les Nos 71, 151, 444.

AFRIQUE AUSTRALE

2202. **Cohen.** — Ueber die von den Eingebornen Südafrikas verwendeten Produkte des Mineralreichs, 16 p. (Mitth. Naturwiss. Ver. v. Neu-Vorpommern, t. 17. p. 77).

2203. **Dunn. E. J.** — Cape of Good Hope. Report on a supposed extensive deposit of Coal underlying the Central District of the Colony, in-4, Cape Town.

2204. — Geology of South Africa, 2 p. 1 carte. (Scottish geogr. Mag. vol. 2, p. 475).

2205. **Feilden, H. W.** — On the Distribution of *Hippopotamus amphibius*, 2 p. (Geol. Mag. 1886, p. 235).

2206. **Götz, J.** — Untersuchung einer Gesteinssuite aus der Gegend der Goldfelder von Marabastad im nördlichen Transvaal, Süd-Afrika, 68 p. 3 pl. (N. Jahrb. 4. Beilage-Bd. p. 110).

2207. **Jarrat, S. H.** — Note on the Gold fields of South Africa. (Proc. Inst. Civ. Eng. t. 86, p. 343-345).

2208. **Meunier, Stanislas.** — Observations complémentaires sur l'origine des sables diamantifères de l'Afrique Australe, 4 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc. tome 102, p. 637).

2209. **Noble, John.** — History, Productions and Resources of the Cape of Good Hope. Official Handbook. Colonial and Indian Exhibition. London, 1886, in-8°, Cape Town, VIII-328 p., maps. — (Physical Aspects of the Colony (Geology etc.), p. 77-93. Diamond Mining at the Cape, By Theodore Reunert, p. 177-219).

2210. **North, J. W.** — Report on the coal of Cape Colony.

2211. **Penning.** — On the goldfields of Lydenburg and de Kaap in the Transvaal. (Quart. Journ. Geol. Soc. t. 41, p. 569, 1885).

2212. **Rupert Jones.** — On the geology of south Africa. (Report of the 54 th meeting of the British assoc. for the advancement of science held at Montreal, London, 1885, p. 736-738).

2213. **Schenck, A.** — Ueber die geologische Constitution des Hinterlandes von Angra Pequeña, 6 p. (Bonn Naturhist. Ver. 1885, Sitzber. p. 136).

2214. — Ueber Angra Pequeña. (Verh. Naturhist. Ver. Bonn, t. 42, p. 130).

2215. — Zur Geologie von Angra Pequeña und Grossnamaqualand, 6 p. (Z. D. G. G. t. 38, p. 236).

2216. **Todd, Spencer Brydges.** — The South African Diamond fields. (Rev. Col. internat. 2, p. 257).

2217. **Tripp, William B.** — South Africa: its physical Configuration and Rainfall, with notes on its Geology, Diamond and Coal fields, etc., 6 p. 2 cartes. (Scottish Geogr, Mag. vol. 2, p. 257).

2218. **Williams, Gardner F.** — The Diamond Mines of South Africa, 20 p. (Transact. Amer. Inst. Min. Engineers, 1886, October meeting).
2219. Natal Official Handbook (Colonial and Indian Exhibition. London, 1886). In-8°, London, 108 p. (Geology, Minerals, etc. p. 27-33, 91-93).
2220. The South African Diamond Fields. (Engineerning, t. 41, p. 391, 469, 529, 544, 585; t. 42, p. 29, 31, 439, 448, 453, 498, 502).

MADAGASCAR

2221. **Baron, R.** — Notes on the Volcanic Phenomena of Central Madagascar, 3 p. (Nature, vol. 33, p. 415).
2222. **Oliver, Samuel Pasfield.** — Madagascar : an Historical and Descriptive Account of the Island and its former Dependencies, 2 vol. Londres, Macmillan.
2223. Les volcans de Madagascar. (Gazette géogr. t. 21, N° 17).

ASIE

SYRIE ET ARABIE

2224. **Dames, W.** — Ueber einige Crustaceen aus den Kreideablagerungen des Libanon, 25 p. 3 pl. (Zeits. der Deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 551).
2225. **Diener, Dr. Carl.** — Libanon. Grundlinien der physischen Geographie und Geologie von Mittel-Syrien, in-8, x-412 p. 6 photogr. 16 fig. 1 carte. Vienne.
2226. — Das Gebirgssystem des Libanon, 8 p. (Verhandl. Ges. f. Erdk. Berlin, t. 13, p. 64).
2227. — Die Structur des Jordanquellgebietes, 10 p. 2 pl. (Sitzber. K. Akad. Wiss. Wien, t. 92, p. 633).
2228. — Beiträge zur Hypsometrie von Mittel-Syrien, 16 p. (Mitt. geogr. Ges. Wien, Jahrg. 1886).
2229. — Ein Beitrag zur Geographie von Mittel-Syrien, 51 p. 1 carte. (Id., Jahrg, 1886).
2230. **Doughty, Charles, M.** — Travels in Northern Arabia in 1876 and 1877. Cambridge (England) University Press, 1886, vol. 1, 619 p.
2231. **Eude, Emile.** — Le canal indo-européen et la navigation de l'Euphrate, 3 p. (Compte-Rendus Ac. Sc. tome 103, p. 1148).
2232. **Hudleston, W. H.** — The geology of Palestine. (Reprinted from Proc. geol. Ass. 8-9. London, E. Stanford, 1885.
2233. **Hull, Ed.** — The Survey of Western Palestine, 2 p. (Geol. Mag. p. 286).
2234. — The Survey of Western Palestine. Memoir on the physical geology and geography of Arabia Petræa, Palestine, and adjoining districts. With special reference to the mode of formation of the Jordan-Arabah Depressions and the Dead Sea. In-4°, London, IX-145 p. 2 Geological maps, 2 sections, 19 woodcuts. — Appendix B. « Notes on the Specimens of Rocks collected. » p. 134-139; by J. W. Rudler.
2235. — On the Origin of the Fishes of the sea of Galilea. (Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1066-1068. (Abstract).
2236. — On the Cause of the Extreme Dissimilarity of the Faunas of the Red Sea and the Mediterranean. (Ibid. p. 1068).
2237. **Noetling, F.** — Ueber die Lagerungsverhältnisse einer quartären Fauna im Gebiete des Jordanthals, 17 p. (Zeitschr. D. geol. Ges. t. 38, p. 807).
2238. — Entwurf einer Gliederung der Kreideformation in Syrien und Palästina, 51 p. (Id., t. 38, p. 824).

2239. — Eine Reise im Ostjordanland und in Syrien im Sommer 1885, 16 p. (Z. d. Deutsch. Palästina Ver. vol. 9, p. 146).
2240. — Ueber das Alter der Lavaströme in Dscholân. (Neues Jahrb. f. Min. 1886, t. 1. p. 254).
2241. **Rudler, F. W.** — Notes on some Rocks from Arabia Petraea, 5 p. (Geol. Mag. 1886, p. 267).
2242. **Schumacher, Gottlieb.**— Der Dscholan. Zum Ersten male aufgenommen und beschrieben. (Z. d. Deutsch. Palaestina Ver. 9, p. 165). (G. Die Bodenbeschaffenheit... des Dscholan, p. 203-222, 2 pl.)
2243. — Across the Jordan ; being an Exploration and Survey of Part of Hauran and Jaulan. With additions by Laurence Oliphant and Gui le Strange, in-8, London, R. Bentley and son.

PERSE ET AFGHANISTAN

2244. **Gehmacher, Arthur.** — Goldsand mit Demantoid vom alten Ekbatana und Hamadan. (Ann. d. K. K. Naturhist. Hofmuseums in Wien, I, No. 3).
2245. **Griesbach, C. L.** – Mittheilung aus Afghanistan. (Verh. K. K. Geol. R. A. 1886, p. 152).
2246. — Afghan and Persian Field notes, 18 p. (Records geol. Surv. of India, vol. 19, p. 48).
2247. — Field-notes from Afghanistan, (No 3), Turkistan, 33 p. (Id., vol. 19, p. 235).
2248. **Houtum Schindler, A.** — Die Gegend zwischen Sabzwar und Meschhed in Persien, 13 p. (Jahrb. d. K. K. geol. R. A. t. 36, p. 303).
2249. **Lydekker, R.** — On the Fossil Mammalia of Maragha, in North-western Persia, 10 p. (Q. J. G. S. t. 43, p. 173).
2250. **Pohlig, H.** — Sur le Pliocène de Maragha (Perse), 4 p. (Bul. Soc. géol. de France, 3me série, t. 14, p. 285).
2251. — On the Pliocene of Maragha, Persia, and its Resemblance to that of Pikermi in Greece ; on Fossil Elephant-remains of Caucasia and Persia ; and on the Results of a Monograph of the Fossil Elephants of Germany and Italy, 6 p. (Q. J. G. S. vol. 42, p. 177).
2252. — Sul Pliocene di Maragha (Persia) e Sugli elefanti fossili della Caucasia e della Persia, 4 p. (Boll. Soc. Geol. Ital. t. 5, p. 409).
2253. — Fossile Elephantenreste Kaukasiens und Persiens, 2 p. (Id., p. 48).

2254. — Entstehungsgeschichte des Urmiasees in Nordpersien, 2 p. (Verh. Nat. Ver. Bonn, 43 Jahrg., Sitzungsber. p. 19).
2255. — Elephantenbackzahn von Meshed in der persischen Provinz Chorassan, 1 p. (Id., 1886, p. 284).
2256. — Ueber das nordpersische Miocän, 2 p. (Id., p. 49).
2257. — Ueber den Savanga-See in Transkaukasien, 3 p. (Id., 1886, p. 174).
2258. **Radde. G.** — Reisen an der persich-russischen grenze. Talysch und Seine Bewohner. in-8, Leipzig.
2259. **Stur, D.** — Vorlage der von Dr Wähner aus Persien mitgebrachten fossilen Pflanzen, 6 p. (Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt, 1886, p. 431).
2260. **Tietze, E.** — Uber die Bodenplastik und die geologische Beschaffenheit Persiens, 26 p. (Mitt. geogr. Ges. Wien, 1886, p. 513, 561).
Voir en outre les Nos 947, 956, 957, 960, 1254.

INDE

2261. **Ball, V.** — On recent additions to our Knowledge of the Gold-bearing Rocks of Southern India. (Journ. R. Geol. Soc. Ireland, N. S. t. 6, p. 201).
2262. — A Geologist's contribution to the History of Ancient India. (Journ. Roy. Geol. Soc. Ireland. N. S., t. 6, p. 215).
2263. **Blanford, W. T.** — Notes on a smoothed and striated Boulder from a Pretertiary Deposit in the Pundjab Salt Range, 2 p. (Geol. Mag., dec. 3, t. 3, p. 494. — (British Association).
2264. — The Facetted Blocks from the Punjab Salt Range. (Id., p. 574).
2265. — On additional Evidence of the Occurrence of Glacial conditions in the Palaeozoic Era, and on the Geological Age of the Beds containing Plants of Mesozoic Type in India and Australia. (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 42, p. 249-263).
2266. **Branfill, colonel B. R.** — Notes on the Physiography of Southern India, 3 p. (Report. Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885), 1886, p. 1124).
2267. **Chaper.** — Note sur une pegmatite diamantifère de l'Hindoustan, 16 p. (Bul. Soc. géol. de France, 3me série, t. 14, p. 330).
2268. **Doyle.** — The Indian Coal-Mines, in-8, Calcutta.

ASIE RUSSE

2306. **Bunge.** — Rapport sur des excursions dans le delta de la Léna et sur les fouilles entreprises pour la découverte d'un cadavre présumé de Mammouth (en allemand), 55 p., 1 pl. (Bul. de l'Ac. imp. des sc. de Saint-Pétersbourg, t. 30, p. 228).

2307. **Chamarine, A.** — Analyse de différentes eaux minérales, des sels, saumures, charbons fossiles, minerais et métaux de diverses localités de la Sibérie Orientale (en russe). (Bull. section Sibérie de l'Est Soc. Geogr. Russe, vol. 16, n° 4-5, p. 159-180 et 187-196).

2308. **Geiger, W.** — Kouschin's Erforschungen des Usboi, 3 p. (Ausland, 1886, p. 735).

2309. **Guillemard, F.** — The Cruise of the Marchesa to Kamschatka and New Guinea. 2 vol. in-8 Londres.

2310. **Heer, O.** — Flore miocène de l'île de Sakhalme, in-4, 64 p. 15 pl. (en russe. Travaux de l'expéd. en Sibérie de la Soc. Géogr. Russe, t. 3, livr. 3.)

2311. **Iéroféev, M.** — Analyse chimique du minerai de fer de la rive droite du Wiloni (en russe, in : Maak, ouvr. cité (2324) Supplément.

2312. **Ignatiev, I.** — Tremblements de terre dans le district de Tokmak, en 1885, 15 p. (en russe). (Bull. Soc. géogr. russe, vol. 22, liv. 2, p. 150).

2313. **Iwanov, D.** — Compte-rendu des recherches géologiques exécutées dans le Pamir (en russe). (Mém. Soc. Minéralogique Saint-Pétersbourg, vol. 22, p. 255-288, 1 carte).

2314. **Judd, J.** — On Marekanite and its allies, 8 p. (Geol. Mag. 1886, p. 241).

2315. **Kennan, George.** — Aus der Firnregion des Altaï. (Mittheil. Deutsch-Œsterr. Alpenver. 1886, n° 5).

2316. — A Trip to the Altaï Mountains, 5 p. (Science, vol. 7, p. 18).

2317. **Kléménetz, D.** — Résultats de l'expédition au cours supérieur de l'Akabane (Altaï). (en russe). (Mém. section Sibérie de l'Ouest, Soc. géogr. Russe, vol. 13, livr. 1, p. 15-25, 55-56).

2318. **Klémentiev, N.** — Lettre à la rédaction du Journal « Le Caucase » (1886, n° 333), sur l'ancien cours de l'Amou-Daria (en russe).

2319. **Konchin, A.** — Aperçu géologique de la contrée transcaspienne. (Compte-rendu préliminaire de l'expédition dans la contrée transcaspienne et le Khorassan du Nord en 1886, (en russe), in-8, Tiflis, p. 5-67).

2320. — Compte-rendu des recherches faites dans la région transcaspienne (en russe. — Bull. Soc. Géogr. Russe, vol. 22, livr. 2, p. 189-191).

2321. — Sur la possibilité du détournement de l'Amou-Daria. (en russe. — « Le Caucase, » journal quotidien, Tiflis, 1886, n° 279, 296, 307, 317).

2322. **Koulibine, K.** — Gisement de l'Or [Oural, Sibérie], 25 p. (En russe. — Journal des Mines Russes, 1886, p. 376).

2323. **Lahusen, J.** — Die Inoceramus-Schichten an dem Olenek und der Lena, 13 p., 2 pl. (Mém. Acad. Imp. Sc. de Saint-Pétersbourg, vol. 33, n° 7).

2324. **Maak, R.** — District de Viloni de la province de Iakoutsk. Partie II, Saint-Pétersbourg, 368-CVII p., 20 pl., 2 cartes. — (en russe).

2325. **Michaelis, E.** — An Ice Period in the Altai Mountains, 1 p. (Nature, vol. 35, p. 149).

2326. **Mouchkétoff, I. v.** — Turkestan, vol. 1, Saint-Pétersbourg, 741 p., 42 fig., 4 pl. et une carte géol. (en russe).

2327. **Polénov.** — Recherches microscopiques sur quelques roches cristallines du district de Wiloni, 7 p., pl. (en russe, in : Maak, district de Wiloni, ouvr. indiqué ci-dessus sous le n° 2324, p. 34 7).

2328. **Polianovsky, B.** — Observations géologiques faites dans les districts de Biy et de Kousnetsk (gouvernement de Tomsk) en 1884. (en russe. — Journal des Mines russe, 1886, n° 2 p. 226-233).

2329. **Pribytkov, Schlechter, Tikhomirov et Chamarine.** — Sur les travaux analytiques du laboratoire d'Irkoustk, 16 p. (en russe. Journ. des Mines Russes, 1886, p. 271).

2330. **Protzenko, J.** — Sur le détournement de l'Amou-Daria vers la mer Caspienne, (en russe), 41 p. (Mém. Soc. Technique russe, section du Caucase, vol. 18, livr. 2, p. 1).

2331. **Romanowsky, G.** — Notes sur les tremblements de terre de l'été passé au Turkestan (en russe), 3 p. (Mém. Soc. Minéralog. Russe, vol. 22, p. 330).

2332. **Romanowsky, G. et Karpinsky, A.** — Rapport sur l'ouvrage de J. B. Mouschkétov « Turkestan », présenté au concours pour obtenir le prix de la Soc. Min. 6 p. (en russe. Mém. Soc. Mineralog. Saint-Pétersbourg, vol. 22 p, 351).

2333. **Schmidt, C.** — Caractères chimiques du sel du lac de Besk (gouvernement Jénisseisk) (en russe. Journal de Pharm. de Saint-Pétersbourg. 1885, n° 37).

2334. — Die Thermal-wasser Kamtschatka's (Mem. Acad. Imp. Sc. Saint-Pétersbourg (7), t. 33, n° 18, 1886. — V. Zeitsch. d. Ges. f. Erdk. 1886, p. 385).

2335. **Schmidt, Fr.** — Ueber einige neue ostsibirische Trilobiten und verwandte Thierformen, 12 p., 1 pl. (Bull. Acad. Imp. de Saint-Pétersbourg, vol. 30, p. 501).

2336. — Revue des fossiles trouvés dans le district de Wiloni, 11 p. 2 pl. de fossiles (en russe, in : Maak, district de Wiloni, ouvrage indiqué ci-dessus sous le N° 2324, p. 355).

2337. **Schmidt, J.** — Du desséchement des lacs situés à gauche de la rivière Ichime (en russe), 4 p. (Mém. sect. Sibérie de l'Ouest, Soc Géogr. Russe, vol. 8, livr. 1, p. 42).

2338. **Schperok, Franz.** — Rossiya dálnago vostóka (La Russie de l'Extrême-Orient), Saint-Pétersbourg. (La partie 2, p. 111-503, est consacrée à la Géologie et à la Topographie).
2339. **Stchourowsky, G.** — Note sur la découverte de l'ambre sur le cours inférieur de l'Iénisséi (en russe. — Bull. Soc. des Amateurs des Sc. Nat. Moscou, vol. 3, livr. 2, p. 301).
2340. **Stuckenberg, A.** — Materialien zur Kenntniss der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens, 19 p., 4 pl. (Mém. Acad. Imp. Sc. de Saint-Pétersbourg, vol. 34, n° 1).
2341. **Tschersky, J.** — Observations et notes d'histoire naturelle, faites pendant le voyage d'Irkoutsk à Préobrajenskoie sur la rivière Nijnya-Toungouska (Bull. section Sibérie de l'Est Soc. Géogr. Russe vol. 16, p. 239-309, 1 pl.)
2342. — Résultats des recherches faites au lac Baikal, 48 p., 2 cartes géol. (en russe) (Mém. Soc. Géogr. Russe, vol. 15, n° 3, p. 1).
2343. — Compte-rendu des recherches géologiques exécutées sur les rives du lac Baikal, 1re partie, XXIX-405 p., 5 pl. de coupes (en russe.Mém. section Sibérie de l'Est Soc. géogr. Russe, vol. 12 .
2344. **Vélain, Ch.** — Notes géologiques sur la Sibérie Orientale, d'après les observations faites par M. Martin, dans son voyage d'exploration du lac Baikal, du bassin du fleuve Amour, et du lac Khanka, 35 p., 10 fig. (Bull. Soc. géol. de Fr., 3me série, t. 14, p. 132).
2345. **Venukoff.** — Sur la carte géologique du Turkestan russe, dressée par MM. Mouchkétoff et Romanovsky, 1 p. (Comptes-rendus Ac. Sc., tome 102, p. 331).
2346. **Zlatkovski, B.** — Compte-rendu des excursions géologiques faites dans les districts de Kay et de Krasnoyarsk, gouvernement de l'Iénisseï. (en russe). (Bull. section Sibérie de l'Est, Soc. géogr. russe, vol. 16, p. 1-23, carte).
2347. Sur la possibilité du détournement de l'Amou-Daria, dans la mer Caspienne (en russe). (Le Caucase, journal quotidien, Tiflis, 1886, nos 296, 299-301, 307, 309, 310, 328).
Voir en outre le n° 449.

CHINE

2348. **Becher, H. M.** — On some cupriferous Shales in the Province of Hou-peh, China, 2 p. (Q. J. G. S. vol. 42, p. 494).
2349. **Douvillé.** — Présentation de trilobites de Chine, 1 p. (Bul. Soc. Géol. de France, 3me série, t. 14, p. 482).

2349. **Gottsche.** — Geologische Skizze von Korea, 16 p., 1 carte (Sitzber. d. K. Preuss. Akad. Wiss. t. 39, p. 857).
2350. **Randolph, John, C. F.** — Notes on some chinese coals, 4 p. (Transact. Amer. Inst. Mining Engineers, May 1886).
2351. **Richthofen, F. von.** — China, Atlas, 1e part. in-folio, 25 pl., 1885.
2352. **Roth.** — Beiträge zur Petrographie von Korea, 7 p. (Sitzber. d. K. Preuss. Akad. Wiss. 1886, p. 875).
2353. **Schwerdt, Richard.** — Untersuchungen über Gesteine der chinesischen Provinzen Shantung und Liautung, 35 p., 1 pl. (Z. D. G. G. t. 38, p. 198).
Voir, en outre, les nos 455, 488, 2366.

JAPON

2354. **Cappelle, H. van.** — Over de Geologie van Japan, 14 p. (Tijdschr. van het nederl. aardrijksk. Genootsch. (2), vol. 3, p. 436).
2355. **Matajiro Yokoyama.** — On the Jurassic Plants of Kaya, Hida and Echizen. (Bull. geol. Soc. Japan, Part. B, vol. I, p. 1).
2356. **Naumann, Dr. E.** — Die japanesischen Inseln und ihre Bewohner, 18 p. (Verh. Ges. f. Erdk. Berlin, t. 13, p. 204).
2357. — Land und Volk der japanischen Inselkette (Beilage zur Allgemeinen Zeitung, 1886, n° 175).
2358. **Susaki.** — On the petrology of some japanese Quartz Porphyries (Bull. geol. Soc. Japan, Part B, vol. I, p. 11).
2359. Geological Survey of Japan. Geological Map of Japan, Sheet Idzu, 1/200,000 1884. — Index-Map. Progress of the Survey until 1884.
2360. The Japanese national Survey and its results, 3 p. (Nature, vol. 33, p. 617).
Voir aussi les nos 342-4, 392, 420, 426, 428, 466, 468, 482-3, 492.

INDO-CHINE

2361. **Douvillé.** — Observations sur la note de M. Jourdy sur la géologie de l'Est du Tonkin, 1 p. (B. S. G. Fr., 3me série, t. 14, p. 453).
2362. **Jourdy.** — Sur la géologie de l'est du Tonkin, 3 p. (Comptes-rendus Ac. Sc. Tome 102, p. 937).
2363. — Note sur la géologie de l'est du Tonkin (Bull. soc. géol. de France, 3me série, t. 14, p. 14-20, 2 pl.)
2364. — Note complémentaire sur la géologie de l'Est du Tonkin, 9 p. (Id., 3me série, t. 14, p. 445).
2365. **Morgan, J. de.** — Notes sur la géologie et sur l'industrie minière du royaume de Pérak et des pays voisins (presqu'île de Malacca), 76 p., 3 pl. (Annales des Mines, (8) vol. 9, p. 368).
2366. **Tenison-Woods, J. E.** — The geology of Malayeia, Southern China, etc., 3 p. (Nature, vol. 33, p. 231).
2367. **Zeiller.** — Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Jourdy au Tonkin, 10 p., 2 pl. (B. S. G. Fr, 3me série, t. 14, p. 454).
2368. — Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Sarran dans les couches de combustible du Tonkin, 7 p. (Id., 3me série, t. 14, p. 575).
2369. Miscellaneous Papers relating to Indo-China, 2 vol. (Trübner's Oriental series, London).
2370. Perak. Geology of —, in-8, 8 p. (Notes on Perak, Colonial and Indian Exhibition, 1886, p. 21, in : Notes on the Straits Settlements and Malay States and catalogue of the Straits Settlements court, London).

OCEANIE

MALASIE

2371. **Abella y Casariego, E.** — Rapida descripcion fisica, geologica y minera de la isla de Cebu (Archipielago filipino), 187 p., 7 pl. dont 3 cartes (Bol. Com. del Mapa geologico de Espana, t. 13, cuad. 1).
2372. **Capelle, Dr H. van, Jr.** — Over de Grenslijn van Wallace, 12 p. (Album der Natuur, Jaargang 1886, p. 299).
2373. — Het Karakter van de Nederlandsche-Indische tertiaire Fauna. Academisch prœfschrift Sneek, 1885. — (Extr. Tijdschr. Aadrijksk Gen. 1886, p. 275).
2374. **Dechen, v.** — Ueber Verbeek's Topogr. en geol. Beschr. von een Gedeelte van Sumatra's Westkust, 9 p. (Bonn Naturhist. Ver. Sitzber. 1886, p. 180).
2375. **Engelhard, H. E. D.** — Die Insel Saleijer, 5 p., 1 carte (Petermanns Mitteil. 1886, p. 193).
2376. **Hooze, J. A.** — Onderzoek naar Kolen in de Beransche landen ter Oostkust van Borneo, in-8, 100 p. 5 cartes (Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie, 15 Jaarg., Techn. en Administr. Ged. p. 5).
2377. **Kan, Prof.** — Zur geographisch-geologischen Erforschung der Molukken, 3 p. (Verh. Ges. f. Erdk., t. 13, p. 413).
2378. **Martin, K.** — Paleontologische Ergebnisse von Tiefbohrungen auf Java, 4tes und 5tes Heft. Scaphopoda, Lamellibranchiata, Brachiopoda, Vermes, Echinoidea, 106 p., 6 pl. Leiden, 1886 (Sammlungen des Geol. Reichsmuseums in Leiden. Beitr. zur Geol. Ost-Asiens u. Australiens, Band III).
2379. **Meunier, St.** — Examen d'eaux minérales de Java, 3 p. (Comptes-Rendus Acad. Sc. Tome 103, p. 1205).
2380. **Posewitz, Th.** — Die Zinninseln in Indischen Oceane I. Geologie von Bangka. Als Anhang : Das Diamant-Vorkommen in Borneo, in-8, 37 p., 2 cartes (Mitth. aus dem Jahrb. d. Kgl. Ung. geol. anstalt, t. 7, p. 159, 1885).
2381. — Az Indiai oczéan czinszigetei. II. A czinérer elöfordulása és a czinbányászat Bangka szigetén (M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve. Vol. 8, fasc. 2 ; en hongrois). Trad. en allemand : Die Zinninseln im Indischen Oceane. II. Das Zinnerzvorkommen und die Zinngewinnung in Bangka. (Mittheilungen aus dem Jahrb. der Kön. ungar. geologischen Anstalt. Vol. 8, fasc. 2), avec 1 carte.

2382. — Die rezenten Bildungen auf der Insel Bangka, 6 p., 1 carte (Petermanns Mitteil. 1886, p. 197).
2383. — Die Diamant-felder in Borneo (Ausland, 1886, n° 36, p. 705).
2384. — Die Salzlager Borneo's. (Ausland, 1886, n° 40).
2385. — Geologische Notizen aus Banka, III (Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië, t. 44, p. 89).
2386. — Geologische Notizen aus Banka. III. Vorläufige Mitteilung über das Laterit Vorkommen in Banka, in-8, 4 p. (Id., t. 45, p. 152).
2387. — Geologische Notizen aus Banka. IV. Klippenstudien, 3 p. (Id., t. 45, p. 157).
2388. **Renard, A.** — Notice sur quelques roches des îles Cebu et Malanipa (Philippines). (Bull. de l'Acad. Roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg., 3e série, t. 11, p. 95 à 105).
2389. — Notice sur les roches du volcan de Ternate. (Bull. de l'Acad. Roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg., 3e série, t. 11, p. 105 à 112).
2390. — Le volcan de Goonong-Api aux Iles Banda. (Bull. de l'Acad. Roy. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg. 3e série, t. 11, p. 112 à 120, avec 1 planche).
2391. **Schelle, C. J. van.** — Mededeeling omtrent de geologisch-mijnbouwkundige opneming van een gedeelte der residentie Westerafdeeling van Borneo, 23 p. (Jaarboek van het Mijnwezen in nederlandsch Oost-Indië, 15. Jaarg. Tech. en Administr. Ged. p. 109).
2392. **Verbeek, R. D. M.** — Vierde vervolg op de ofgave van geschriften, over de geologie, mineralogie, topographie en mijnbouw van Nederlandsch Oost-Indië, 18 p. (Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost Indië, 15. Iaarg, Tech. en Administr. Ged. p. 136).
2393. Verslag van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1884-1885, 39 p. (Jarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oöst-Indie, 15. Jaarg. Tech. en administr. Ged. p. 154).
2394. Rédaction d'après M. **von Brandis.** Le volcan Merapi, à Java. (Bulletin de la Société royale belge de géographie, 10e année, 1886. (mars, avril), p. 162).
2395. Rédaction. Les Volcans de Sumatra. (Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du globe. Bruxelles, 2e série, 2e année, n° 16, 15 octobre 1886, p. 381).
2396. On Krakatoas utbrott, 19 p. (Lasning for folket, arg. 52, p. 142). — (L'éruption de l'île de Krakatoa).

Voir aussi les nos 288, 301, 303-5, 333, 339, 341, 347, 353, 367, 374-5, 377-9, 386-7, 400, 505, 2366.

AUSTRALIE

2397. **Benett, B.** — Curious discovery of bones. (Austral. Scient. Magazine, t. 1, p. 56).
2398. **Brown, H Lyell.** — Report on the geological character of country passed over from Port Augusta to Eucla, South Australia, in-4, Adelaide, 1885.
2399. — Notes on the Echunga Goldfield, with map. Adelaide, 1885.
2400. — Report on the geological character of Barossa and Pa Wirra. South Australia, in-f°, Adelaide. (Geol. Survey of South Australia).
2401. — Notes explanatory of parliamentary paper No. 178, Adelaide, 1886.
2402. — Report on the General Geology of the Yorke Peninsula, with Reference to the Probability of Artesian Water Supply between Clinton and Carramulka. (Australasian Scientific Mag. vol. I, p. 52 1885).
2403. — Notes explaining the geological and mining map [of South Australia], in-8, 3 p. (Official catalogue of Exhibits in South Australian Court. (Colonial and Indian Exhibition, London, 1886), p. 6. Adelaide.
2404. **Cox, S. Herbert.** — Notes on the characters of the Adelong Reefs. 2 p., 1 pl. (Journ. Roy. Soc. New South Wales, t. 19, p 135, 1885).
2405. — The Tin Deposits of New South Wales (Royal. Soc. N. S. Wales, 4 August. 1886. — Voir Nature, vol. 34, p. 587).
2406. **David, E.** — Notes on some points of Basalt Eruption in New South Wales. (Trans. Geol. Soc. of Australasia, t 1, p. 24).
2407. **Gill, Thomas.** — Bibliography of South Australia, compiled by —. Glen Osmond, 1886, in-8, 118 p.
2408 **Griffiths, G. S.** — On the evidences of a Glacial Epoch in Victoria during Post-Miocene Times (Trans. Royal Soc. Victoria, vol. 21, 1885, p. 1)
2409. **Groddeck, A. von.** — Zur Kenntniss der Zinnerzlagerstätten des Mount Bischof in Tasmanien, 6 p. (Z. D. G. G. t. 38, p. 370).
2410. **Greffrath, H.** — Das neuentdeckte Goldfeld in West Australien. (Globus, vol. 50, 1886, n° 5).
2411. **Hardman.** — Report on the Geology of the Kimberley District, West Australia, in-8, 22 p., 16 pl., 1 carte. Perth, 1885.

2412. **Howitt, A. W.** — The Sedimentary, Metamorphic and Igneous Rocks of Ensay, 63 p. (Roy. Soc. Victoria, 1886).

2413. **Hutton, F. W.** — Notes on some Australian Tertiary Fossils (Linnean Soc. of New South Wales, 26 May 1886. — Voir Nature, vol. 34, p. 307).

2414. — On the supposed Glacial Epoch in Australia, in-8, Sydney.

2415. **Jack, R. L.** — Report on the Gold Deposits of Mount Leyshon, Queensland, in-4, Brisbane, 1885.

2416. — Colonial and Indian Exhibition of 1886. Handbook of Queensland Geology, in-8, 107 p. Brisbane, Warwick and Sapsford.

2417. — The Geology of Queensland (in : Queensland, its Resources and Institutions (Colonial and Indian Exhibition, London, 1886), in-8, Wm. Clowes and Sons.

2418. **Johnston and Sprent.** — Sketch Map General Geological Features of Tasmania, March 1885, 1 feuille in-f° (Lands Department, Hobart, Tasmania).

2419. **Lendenfeld, R. von.** — An Exploration of the Victorian Alps. (Report on the Gold Fields of Victoria, 1886, p. 71).

2420. — Report on the results of his recent examination of the central part of the Australian Alps, in-8, Sydney, 1885.

2421. — A Glacial Period in Australia, 3 p. (Nature, vol. 34, p. 522).

2422. — Note on the Glacial Period in Australia (Proc. Linnean Soc. New South Wales, t. 10, 1885).

2423. **Lendenfeld, R. von, and Stirling, J.** — Exploration of Mount Bogong, the highest mountain in Victoria (Trans. Geol. Society of Australasia, t. 1, p. 22).

2424. **Murray, Reginald A. F.** — Victoria : Physical Geography and Geology, with notes on the Geology and History of gold mining, in-4, 18 p. (Illustrated Handbook of Victoria, Australia — Colonial and Indian Exhibition London 1886). Melbourne.

2425. **Nelson, W.** — Geological observations at Waurn ponds. (Trans. Geol. Soc. of Australasia, t. 1, p. 19).

2426. **Owen, R.** — Description of fossil remains of two species of a Megalanian genus (*Meiolania*, Ow.) from Lord Howe's Island, (Proc. of the Royal Soc. of London, t. 40, p. 315).

2427. — Description of some remains of the gigantic Land Lizard (*Megalania prisca*, Owen) from Queensland, Australia, including sacrum and fool bones, 1 p. (Proc. of the Royal Soc. t. 30, p. 93).

2428. — On the premaxillaries and scalpriform teeth of a large exstinct Wombat (*Phascolomys curvirostris*, Ow.), 2 p., 1 pl. (Quarterly Journal Geol. Soc., t. 42, p. 1).

2429. **Poer Wall, H. B. de la.** — Manual of Physical Geography of Australia. Robertson, Melbourne.

2430. **Ramsay, E. P.** — Catalogue of a Collection of Fossils in the Australian Museum, with introductory notes, in-8, 24-160 p. Sidney.

2431. **Ratte, A. Felix.** — Descriptive Catalogue (with notes) of the general collection of minerals of the Australian Museum. Sydney, Thomas Richards, 1885 ; in-8.

2432. **Stephens.** — Note on a Labyrinthodont fossil from Cockatoo Island (Linnean Soc. of N. South Wales, Sept. 29, 1886. — Voir Nature, vol. 35, p. 95).
2433. **Stirling, J.** — On some Further Evidences of Glaciation in the Australian Alps, 3 p. (Nature, vol. 35, p. 182).
2434. — Holiday Rambles in the Australian Alps. (Austral. Scientif. Mag. vol. I, p. 59, 94, 1885).
2435. — Notes on the Bindi Limestone (Trans. Geol. Soc. of Australasia, t. 1, p. 11).
2436. **Trebeck, P. N.** — Mount Wilson and its ferns. (Linnean Soc. New South Wales, 26 May 1886. — Voir Nature, vol. 34, p. 307).
2437. **Wilkinson, C. S.** — Geological changes in New South Wales, 2 p. (Science, vol. 6, p. 320, 1885. — Extract from Address before Linnean Society of N. S. Wales).
2438. **Woodward, H. P.** — On a remarkable Ichthyodorulite from the Carboniferous series, Gascoyne, Western Australia, 7 p., 1 pl. (Geol. Magazine, t. 3, p. 1).
2439. — Reports on geology of the country East of Farina and Northward to Latitude 23° 10, with map. Adelaide, 1885.
2440. Australiens Gletscher. (Globus, vol. 50, n° 20).
2441. Ballaarat School of Mines. (Annual Report for 1886, in-8).
2442. Fish river. Die Höhlen am — bei Sydney in Australien (Ausland, 1886, n° 41).
2443. New South Wales. Minerals and Metals and Mining Models (Catalogue of the), in-8, 73 p. (Official Catalogue of Exhibits from the Colony forwarded to the Colonial and Indian Exhibition, London, 1886), Sydney.
2444. Proceedings of the Queensland Branch of the Geological Society of Australasia, vol. 1, Brisbane, Watson.
2445. Victoria. The Gold Fields of —. Reports of the Mining Registrars for the Quarter ended March 31, 1886. Melbourne, Ferres.
2446. — Annual Report of the Secretary for Mines and Water supply Melbourne, 1886.
2447. — Mineral Statistics of —, for the year 1885. 4° Melbourne, 1886.
2448. — Mining and Metallurgy. Collections and specimens of rocks, minerals, ores, etc. in-8, 58 p. (Catalogue of Exhibits in the Victorian Court, Colonial and Indian Exhibition, London, 1886), Melbourne.
2449. — The Gold Fields of —. Reports of the Mining Registrars for the Quarter ended 31st December 1886, in-4.
Voir aussi les n°s 406, 484, 558, 652.

NOUVELLE-ZÉLANDE

2450. **Binns, George, J.** — Coal Mining in New Zealand, 46 p. 2 cartes (Transact. North of Engl. Inst. Min. Engineers, vol. 35, p. 175).
2451. **Culcheth, W.** — Shingle on the East Coast of New Zealand (Transact. Roy. Soc. Victoria, vol. 21, 1885, p. 52).
2452. **Davis, James.** — On some Fish-remains from the Tertiary strata of New-Zealand, 2 p. (Q. J. G. S. Vol. 42, Proceedings, p. 4).
2453. **Filhol.** — Ile Campbell et Nouvelle-Zélande. Géologie (Recueil de Mémoires relat. passage de Vénus, III, 2e partie), in-4, 180 p., 13 pl. Paris, 1885.
2454. **Geikie, Arch.** — La récente éruption volcanique de la Nouvelle-Zélande (trad. de « Nature » de Londres), 5 p. (Bull. Soc. roy. Belge de géogr. 10e année, n° 6, p. 723.)
2455. **Hector, James.** — Handbook of New-Zealand, 4th Ed. in-8, Wellington (Geology, p. 28-59).
2456. — Indian and Colonial Exhibition London, 1886, New Zealand Court. New Zealand Geological Survey department. Detailed Catalogue and Guide to the Geological Exhibition, in-8, 101 p., 1 carte géol. Wellington.
2457. **Hutton, Captain F. W.** — The Mollusca of the Pareora and Oamaru systems of New Zealand. (Linnean Soc. New South Wales, March 31, 1886. — Voir Nature, vol. 34, p. 95).
2458. — On the Geology of Scinde Island, 6 p. (Transact. and Proc. New Zealand Inst., t. 18, 1885 (1886), p. 327).
2459. — New Species of Tertiary Shells, 3 p. (Transact. and Proc. New Zealand Inst., t. 18, 1885 (1886), p. 333).
2460. — The Wanganui System, 31 p., 2 pl. (Transact. and Proc. New Zealand Inst., t. 18, 1885 (1886), p. 336).
2461. **Mc Kay, A.** — On the age of the Napier Limestone, 8 p. (Transact. and Proc. New Zealand Inst., t. 18, 1885 (1886), p. 367).
2462. **Smith, S. P.** — Volcanic Eruptions at Tarawera, New Zealand ; resulting topographical changes in the district, 3 p. (Proc. R. Geogr. Soc., N. S. t. 8, p. 783).
2463. **Stephens.** — Notes on the recent eruptions in the Taupo Zone, New Zealand. (Linnean Soc. New South Wales, June 30, 1886. — Voir Nature, vol. 34, p. 379).
2464. Report on the Gold fields of New Zealand, in-f°, 66 p. Wellington, 1885.

Voir aussi les nos 290, 292, 294, 302, 306-*bis*, 312-14, 322, 331-2, 364, 393-8, 401, 454.

ILES DE L'OCÉAN PACIFIQUE

2465. **Croisille.** — L'industrie minérale en Nouvelle-Calédonie, 4 p. (Annales des Mines, 8e série, t. 9, p. 665).
2466. **Mikloucho Maclay.** — On Traces of volcanic action on the North-East of New Guinea (Proc. Linnean Soc. N. S. Wales, 1885, vol. 9, n° 4.)
2467. **Renard, A. F.** — Notice sur les roches de l'île de Kantavu (archipel de Fidji.) (Bull. de l'Acad. Roy. des Sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg., 3me série, t. 11, p. 156 à 165).
2468. **Bowell Wilfred.** — Account of a New Volcanic Island in the Pacific Ocean. [Friendly Islands.] (Proc. Roy. Soc. t. 11, p. 81-82. Woodcut).
Voir aussi les nos 220, 231, 251, 282-5, 293, 299, 317, 365, 390-1, 399, 502, 2309.

ILLS ANTARCTIQUES

2469. **Renard, A. F.** — Notice sur la géologie de l'île de Kerguelen. 50 p., 1 pl. (Bull. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique, vol. 4, p. 223).
2470. — Notice sur les roches de l'île Marion. (Bull. de l'Acad. roy. des Sciences, des lettres et des beaux-arts de Belg. 3e série, t. 12, 1886. p. 245 à 253).
2471. — Notice sur les roches de l'île Heard. (Ibid, p. 253 à 265).
Voir aussi les nos 39, 42, 643, 2458.

AMÉRIQUE DU NORD

2473. **Brögger.** — Om alderen af *Olenelluszonen* i Nordamerika, 32 p (Geol. föreningens i Stockholm förh. t. 8, p. 182). (Sur l'âge de la zone à *Olenellus* dans l'Amérique du Nord).

2474. **Cope, E. D.** — Systematic catalogue of species of vertebrata found in beds of the permian epoch in North America, 13 p. 2 pl. (American Phil. Soc., 1886, p. 285).

2475. **Dawson, W.** — On Rhizocarps in the Erian (Devonian) period in America, 13 p. 1 pl. (Bull. Chicago Ac. Sc., t. 1, N° 9).

2476. **Hantken, M.** — Amerikai Nummulitok. (Földtani Közlöny, vol. 16, pag 153, en hongrois). Trad. en allemand : « Ueber Amerikanische Nummuliten. » (Zeits. der Ungarischen geol. Gesellschaft, t. 16, p. 187).

2477. **Le Conte, J.** — On the permanence of continents and ocean-basins with special reference to the formation and development of the North American continent. (Geol. Magazine, t. 3, p. 97. — Errata, p. 288).

2478. — The Development of the North American continent, 2 p. (Geol. Mag., t. 3, p. 287).

2479. **Lennox** — Fossil sharks of the Devonian. (Proc. of the Canadian Institute, 3e série, t. 3, p. 120).

2480. **Marcou, J. B.** — Record of North American Invertebrate Palaeontology for the year 1885, 47 p (Smithsonian Report for 1885).

2481. — Review of the Progress of North American Invertebrate Paleontology for 1885, 10 p. (Amer. Nat., t. 20, p. 505).

2482. — Bibliographies of American Naturalists. III. Publications relating to fossil invertebrates, 333 p. (Bul. of the U. S. National Museum, N° 30, 1885).

2483. **Matthew, F. G.** — Note on the occurrence of *Olenellus* (?) *Kjerulfi* in America, 2 p. (Amer. Journ. 3 vol. 31, p. 472).

2484. — Illustrations of the Fauna of the St-John Group continued, 56 p. 3 pl. (Trans. Roy. Soc. Canada, vol. 3, section 4, 1885, p. 29).

2485. **Newberry, J. S.** — The Cretaceous Flora of North America, 5 p. (abstract). (Transact. New-York Acad. Sc., vol. 5, p. 133).

2486. **Sterry-Hunt.** — Les divisions du système éozoïque de l'Amérique du Nord, 8 p. (Ann. Soc. géol. de Belgique, Mém. t. 12, p. 3).

2487. **Walcott, C. D.** — Classification of the Cambrian System of North America, 19 p. (Amer. Journ. (3), vol. 32, p. 138).

2488. — Second Contribution to the Studies on the Cambrian Faunas of North America, 368 p. 33 pl. fig. (Bull. U. S. Geol. Surv. n° 30).

2489. Rédaction. Le pétrole en Amérique. (Mouvement géographique. Journal populaire des sciences géographiques. Bruxelles, 3e année, N° 9, 2 mai 1886, p. 36).

Voir en outre les N°s 67, 126, 130, 162, 222, 475, 480, 496, 564, 568-9, 603-4, 618, 629, 998, 1349, 1749.

GROENLAND ET JEAN MAYEN

2490. **Bobrick.** — Aufnahme und Beschreibung von Jan Mayen und Beobachtungen über die Gletscherbewegung, 50 p. 1 karte (In : Die Oesterr. Polarstation Jan Mayen. Geleitet von E. von Wohlgemuth. Beobachtungsergebnisse, herausg. v. d. Akad. Wiss. Bd. I, gr. in-4°. Wien).

2491. **Hölst, N. O.** — Berathelse am en ar 1880 i geologiskt syjte företagen resa fra Grönland, 68 p. 1 carte. (Sveriges geologiska Underskôning, sér. C., N° 81). (Rapport sur un voyage géologique fait au Gröenland en 1880).

2492. **Rink, H.** — Die neuern dänischen Untersuchungen im Groenland, 1885. Geologie, (Petermanns Mitteilungen, 1886, p. 83).

2493. **Törnebohm, A. E.** — Karakteristik af Bergartsprof, insamlade af den svenska expeditionen till Grönland är 1886, 11 p. (Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar, t. 8, p. 431). — (Etude des échantillons de roches recueillis par l'expédition suédoise au Groenland en 1883).
Voir le N° 187.

CANADA

2494. **Bailey, L. W.** — Report of Explorations and Surveys in Portions of the Counties of Carleton, Victoria, York and Northumberland, New Brunswick, 30 p. 1 carte. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada, 1885, (G.) 1886).

2495. **Bell, Robert.** — Observations on the geology, zoology and botany of Hudson's Strait and Bay, made in 1885, 27 p. 1 carte, 2 pl. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada, 1885, (D).

2496. — The Mineral Resources of the Hudson's Bay Territories, 9 p. (Trans. Amer. Inst. Min. Engineers, vol. 14, p. 699).

2497. — The mode of occurrence of apatite in Canada, 10 p. (Proc. Canadian Institute, Toronto, vol. 21, p. 294).

2498. **Chalmers, R.** — Preliminary Report on the Surface Geology of New Brunswick, 58 p. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada, 1885, GG).

2499. **Chapman, E. J.** — On the Wallbridge Hematite Mine, as illustrating the stockformed mode of Occurrence of certain Ores, 4 p. (Trans. Roy. Soc. Canada, vol. 3, section 4, 1885, p. 23).

2500. — On some Iron Ores of central Ontario, 6 p. (Transact. Roy. Soc. Canada, vol. 3, section 3, 1885, p. 9).

2501. **Cope.** — The Vertebrata of the Swift Current Creek region of the Cypress Hills, 7 p. (Ann. Rept. Geol. Surv. of Canada, 1885. C. Appendix 1, p. 79, 1886).

2502. **Coste, Eugene.** — Observations on Mining Laws and Mining in Canada, with suggestion for the better development of the mineral resources of the Dominion, 15 p. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada, 1885, S).

2503. **Dawson, George M.** — Preliminary Report on the Physical and geological Features of that portion of the Rocky Mountains between Latitudes 49° and 51° 30', 169 p. 2 cartes, 3 pl. fig. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada, 1885 (B) 1886).

2504. — On the Rocky Mountains, with special reference to that part of the Range between the 49. th Parallel and Head-waters of the Red Deer River. (Brit. Ass. 1886. — Nature, vol. 34, p. 513. — Geol. Mag. t. 3, p. 505).

2505. **Dawson, Sir William.** — Cretaceous Floras of the Northwest, 9 p. (Canadian Record of Science, vol. 2, p. 1).

2506. — On the mesozoic Floras of the Rocky Mountain Region of Canada, 22 p. 4 pl. (Transact. Roy. Soc. Canada, vol. 3, section 4, 1885, p. 1).

2507. — On the Fossil Flora of the Laramie Series of Western Canada, 3 p. (Amer. Nat., t. 20, p. 635).

2508. — Boulder-Drift and Sea margins at Little Metis, Lower St-Lawrence. (Canadian Record of Science, vol. 2, p. 36).

2509. — On canadian examples of supposed fossil Algæ, 1 p. (Nature, t. 34, p. 514).

2510. **Ells, R. W.** — Report on the geological Formations of Eastern Albert and Westmoreland Counties, New Brunswick and of portions of Cumberland and Colchester Counties, Nova Scotia, embracing the Spring Hill Coal Basin and the Carboniferous system north of the Cobequid mountains, gr. in-8, 71 p., 1 carte. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada, 1885, E).

2511. **Gilpin, Edwin.** — The geology of Cape Breton Island, Nova Scotia, 12 p. 1 carte. (Quarterly Journal, t. 42, p. 515).

2512. — The Iron ores of Pictou County, Nova Scotia, 10 p. 1 carte. (Transact. Amer. Inst. Mining. t. 14, p. 54).

2513. — The Nova Scotia gold mines, 15 p. 1 carte. (Transact. Amer. Inst. Minnig Engin., t. 14, p. 674).

2514. **Gilpin, E. and others.** — Nova Scotia. Report of the Department of Mines, for the year 1885, 77 p. Halifax.

2515. **Grant, Lieut-Col. and Dawson, W.** — Pleistocene Fossils from Anticosti. (Canadian Record of Science, vol. 2, p. 44).

2516. **Hoffmann, G. Christian.** — Chemical Contributions to the Geology of Canada, from the Laboratory of the Survey, 29 p. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada, 1885, M).

2517. **Honeyman, Rev. D.** — Geology of Cornwallis or Mc Nab's Island, Halifax Harbour, 2 p. (Trans. Roy. Soc. Canada, vol. 3, section 4, 1885, p. 27).

2518. **Kinahan, G. H.** — Note on the Coal deposits of the North-West territories of Canada. (Journ. R. Geol. Soc. of Ireland, N. S., t. 6, p. 275).

2519. **Kunz, George, F.** — Native antimony and its associations at Prince William, York Co, New Brunswick, 4 p. (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. 34th. Meeting, Ann Arbor, 1885 (1886), p. 237).

2520. **Lamplugh, G. W.** — On Ice-grooved Rock surfaces near Victoria, Vancouver Island; with notes on the glacial Phenomena of the neighbouring region, and on the Muir Region of Alaska, 14 p. 4 pl. (Leeds, Yorkshire Geol. and Polytechnic Soc. t. 9, p. 57).

2521. — On glacial Shellbeds in British Columbia, 11 p. (Q. J. G. S. vol. 42, p. 276).

2522. **Lawson, A. C.** — On the geology of the Lake of the Woods, with special reference to the Keewatin (Huronian?) Belt of the Archæan Rocks, 151 p. 1 carte. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada 1885, CC).

2523. — Some Instances of Gneissic Foliation and Schistose Cleavage in Dykes and their bearing upon the problem of the Origin of the Archean Rocks, 14 p. (Proc. Canadian Institute Toronto, vol. 22, p. 115).

2524. **Levey, Ch.** — Goldmining on the Saskatchewan, 3 p. (Proc. Canadian Institute, Toronto, vol. 21, p. 267).

2525. **Low, A. P.** — Report of the Mistassini Expedition, 55 p. 1 carte. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada 1885, D).

2526. **Lugrin, C. H.** — New Brunswick: (Canada), its Resources, Progress and Advantages. (Colonial and Indian Exhibition. London, 1886, 191 p. — (Chap. XVI. Minerals, pp. 170-176).

2527. **Mc Connell, R. G.** — On the Cypress Hills, Wood Mountain and adjacent country, 85 p. 2 cartes, 3 pl. (Ann. Rept. Geol. Surv. Canada, 1885, (C.)

2528. **Matthew, G. F.** — Abstract of a paper on the Cambrian Faunas of Cape Breton and Newfoundland, 4 p. (Canadian Record of Science, vol. 2, p. 255).

2529. — Structural features of *Discina acadica* of the St-John Group. (Canadian Record of Science, t. 2, p. 9).

2530. — The pteraspidian fish of the silurian rocks, 4 p. (Canadian Record of Science, t. 2, p. 323).

2531. **Merritt, W. H.** — The Cascade Anthracitic Coal-field of the Rocky Mountains, Canada, 5 p. (Q. J. G. S. vol. 42, p. 560).

2532. **Panton, J. Hoyes.** — Notes on the geology of some Islands in Lake Winnipeg, 10 p. (Historical and Scientif. Soc. of Manitoba Transact. N° 20).

2533. **Poole, Henry, S.** — The Pictou Coald-field, 7 p. (Transact. Amer. Inst. Min. Engin., t. 14, p. 403).

2534. **Routledge, W.** — The Sydney Coal-field, Cape Breton, Nova Scotia, 19 p. (Trans. Amer. Inst. Min. Engineers, t. 14, p. 542).

2558. **Deichmann, L.** — Niagara-Falle und Umgebung. Special Karte und Ansicht der —, nach den neuesten topogr. Aufnahmen bearbeitet von —. Kassel.

2559. **Diller, J. S.** — Notes on the Geology of Northern California, in-8, 23 p. (U. S. Geol. Surv. Bull. nº 33).

2560. — Notes on the Geology of Northern California. (Abstract). 2 p. (Bull. Phil. Soc. Washington, 1886, p. 4).

2561. **Dolley, Chas. S.** — On the Helictites of Luray Cave, 2 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, 1886, p. 351).

2562. **Dutton, C. E.** — Mount Taylor and the Zuñi Plateau, in-4, 93 p. 12 pl. 25 fig. (6th. Ann. Rept. U. S. Geol. Survey, p. 105).

2563. — Crater Lake, Oregon, a proposed national reservation, 4 p. (Science, vol. 7, p. 179).

2564. — Crater Lake, Oregon, 1 p. (Id., vol. 8, p. 177).

2565. **Emmons.** — Notes on Mount Pitt (Bull. California Acad. Sc. vol. 1, p. 229).

2566. **Frazer, Persifor.** — General notes. Sketch of the geology of York County, Pennsylvania, 20 p. 1 carte. (Proc. Amer. Phil. Soc. vol. 23, p. 391).

2567. **Gilbert, G. K.** — [Article :] Geological Survey of the United States. (Appleton's Annual Cyclopedia 1885, p. 401-408,) with map of Terminal Moraine, New-York, 1886.

2568. **Hall, C. E.** — Report on Delaware County, in-8, 128 p. 2 cartes, 34 pl. 1885. (Pennsylvania Geol. Survey. G 5).

2569. **Heilprin, Angelo.** — Explorations on the West Coast of Florida and in the Okeechobee Wilderness, with special reference to the geology and zoology of the Floridian Peninsula. A narrative of Researches undertaken under the auspices of the Wagner free Institute of Science of Philadelphia, gr. in-8, 127 p. pl. Philadelphia.

2570. **Hitchcock, C. H.** — The geological map of the United States, 24 p. 1 feuille in-fº. (Transact. Amer. Inst. Mining Engineers, oct. 1886).

2571. **James, J. F.** — The geology of Cincinnati. (Cincinn. Soc. Nat. Hist. 1886).

2572. **Knott, W. T.** — Report on the geology of Marion county (Kentucky). In-8, 43 p. 1 carte, Frankfort, Ky, 1885 ? (Geol. Survey of Kentucky).

2573. **Leclercq, Jules.** — La Terre des Merveilles ; Promenade au Parc National de l'Amérique du Nord, in-18, 384 p. Paris, Hachette.

2574. **Linney, W. M.** — Report on the geology of Spencer and Nelson Counties (Kentucky). in-8, 59 p. 1 carte. Frankfort Ky, 1884 ? (Geol. Surv. of Kentucky).

2575. — Report on the geology of Clark and Montgomery Counties (Kentucky). In-8, 76 p. 1 carte. Frankfort, Ky, 1885 ? (Id.).

2576. **Merrill, F. J. H.** — On the geology of Long-Island, 24 p., 2 pl. (Annals N. York Ac. Sciences, t. 3, p. 341).

2577. **Newberry.** — Notes on the geology and botany of the country bordering the Northern Pacific Railroad. (Ann. of the New-York Ac. of Sciences, t. 3, p. 242).

2578. **Orton, Edw.** — Address of Prov. — (as Vice-President of Geological Section), 25 p. (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc., Ann Arbor 1885 (1886), p. 173).

2579. **Peale, A. C.** — Mineral Springs of the United States, in-8, 235 p. (U. S. Geol. Survey. Bull. nº 32.)

2580. — Lacustrine deposits of Montana, 2 p. (Science, vol. 8, p. 163).

2581. **Powell, J. W.** — [Statement of — as Director of—].The Geological Survey [before the congressionnal Commission], in-8, 33 p. Washington.

2582. **Procter, John R.** — Kentucky Geological Survey. Report on the progress of — from January 1884 to January 1886, in-8, 20 p. Frankfort, Ky.

2583. **Rath, G. vom.** — Geologische Wahrnehmungen in Californien, 14 p. (Verhandl. Nat. Ver. Bonn, 43. Jahrg., Sitzsungsber., p. 21).

2584. — Vorträge und Mitteilungen, 1886. [California, Colorado, Arizona, etc.] Bonn.

2585. — [Fossile Knochen aus Californien]., 1 p. (Bonn Naturhist. Ver. Sitzber. 1886, p. 254).

2586. **Reyer, E.** — Californische Skizzen. I. Die hydraulischen Goldwächsen. II. Die Hohe Sierra. III. Sierra und Wüste, 18 p. (Deutsche Rundschau, December 1886, p. 371).

2587. — Zwei Profile durch die Sierra Nevada, 36 p. 1 carte (N. Jahrb. 4. Beilage Bd. p. 291).

2588. **Rice, William N.** — On the Trap and Sandstone in the gorge of the Farmington River at Tariffville, Conn. 4 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 430).

2589. **Russell, I. C.** — Notes on the Faults of the Great Basin and of the Eastern Base of the Sierra Nevada (abstract), 4 p. (Bull. Phil. Soc. Washington, 1886, p. 5).

2590. **Shaler, N. S.** — Sea-Coast Swamps of the Eastern United States, in 4, 45 p. 7 fig. (Sixth Ann. Rep. U. S. Geol. Survey, p. 353).

2591. — The Swamps of the United States, 2 p. (Science, vol. 7, p. 232).

2592. — Preliminary Report on the Geology of the Cobscook Bay District, Maine, 26 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 35).

2593. **Shumard, G. G.** — A Partial Report of the Geology of Western Texas by Prof. — Assistant State Geologist of Texas (1858-60). Published and edited by H. P. Bee, Commissionner of Insurance, Statistics and History, in-8, 145 p., pl. Austin (Texas).

2594. **Smith, Eugène A.** — (Voir Alabama (Geological Survey of).

2595. **Spanton, W. D.** — The Mammoth Cave of Kentucky (Ann. Rep. N. Staffordshire Nat. Club for 1885, p. 72-81).

2596. **Stevens, R. P.** — On the San Juan Mountains of Colorado, 9 p. (Transact. New York Acad. sc. vol. 5, p. 121).

2597. **Toula, Franz.** — Der Grosse Cañon (Grand Cañon) des Colorado, in-8, 14 p. 2 pl. (Hölzel's geogr. Charakterbilder).

2598. **Thomson, James.** — The geology of the territory of Idaho, U. S. and the silver lode of Atlanta, 5 p. (Trans. of the geol. society of Glasgow, t. 8, p. 173).

2599. **Townsend, Smith.** — Geological formations underlying Washington and vicinity. Report of the Health Officer of the District of Columbia, for the year ending June 30, 1885, in-8, 160 p. pl. Washington.

2600. **Vallée Poussin, C. de la.** — Les excavations naturelles du Colorado, 38 p. (Revue des Questions scientifiques Janvier 1886. Bruxelles).

2601. **Walcott, C. D.** — [Report on] Deer Creek Coal-field, White Mountain Indian Reservation, Arizona, 2 p., 1 pl. (Senate, 48th. Congr. 2d Sess. Ex. Doc. No. 20, 1885).

2602. **Whitmell, C. T.** — The American Wonderland, the Yellowstone National Park. (Trans. Cardiff Nat. Soc. vol. 17, p. 77-106).

2603. **Alabama.** Geological Survey of —. Eugene A. Smith, State geologist Bulletin No 1, 1886, in-8, 85 p., 9 pl.

2604. **Minnesota.** The Geological and Natural History Survey of —. The 13th Ann. Report for the year 1884. N. H. Winchell, State geologist, in-8, 196 p., 4 pl. St Paul, 1886.

2605. **Minnesota.** The geological and Natural History Survey of —. The 13th. Annual Report for the year 1885. N. H. Winchell, State geologist, in-8, 353 p., 2 pl.

2606. **Pennsylvania.** Geological Survey of —. Annual Report for 1885. By the State geologist. in-8, xxxix-769 p., 18 pl. 51 fig. et 8 pl. de cartes et coupes dans un étui. Harrisburg, 1886.

2607. **Pennsylvania.** Second Geological Survey. A Geological Hand atlas of the Sixty-Seven Counties of Pennsylviana, embodying the results of the field-work of the Survey from 1874 to 1884, by J. P. Lesley, in-8, 112 p. 63 cartes, Harrisburg, 1885 (Report X).

2608. **Pennsylvania.** Geological Survey Grand Atlas. (in-folio).— Division I, Pt. 1, Maps of 58 Counties on 49 sheets, 1885. — Division II, Anthracite Basins. Pt. 1, containing 26 sheets, 1884; Pt. 2, containing 22 sheets, 1885 — Division III, Petroleum and Bituminous Coal-fields, Pt. 1, containing 35 sheets, 1885. — Div. IV. South Mountain and Great Valley. Pt. 1, containing 43 sheets, 1885. — Div. V. Central and South-Eastern Pennsylvania, 35 sheets, 1886.

2609. **United States Geological Survey.** J. W. Powell, Director. Fifth Annual Report 1883-84, in-4, xxxvi 469 p. 58 pl. 143 fig. Washington, 1885 (1886).

2610. **United States Geological Survey.** J. W. Powell Director. Sixth Annual Report 1884-85, in-4, xxviii-570 p., 64 pl. 57 fig. Washington, 1885 (1887).

2611. **U. S.** Geological Survey. Limiting the printing and engraving for the — etc in-8, 125 p. (House of Representatives 49th. Congr. 1st Session, Report No 2740).

2612. U. S. Senate. Testimony before the Joint commission to consider the present organizations of the... Geological Survey, etc., in-8, 1104, p. 2 cartes, Washington.

2613. U. S Senate. Report of the joint commission to consider the present organization of the government scientific Bureaus. (Report No 1285, pts 1 et 2), in 8, 125 p Washington.

Voir en outre les Nos 74, 76, 80, 150, 162, 163, 164, 166, 168, 182, 189, 194, 195, 198, 199, 239, 247, 255, 262, 319, 336, 416, 445, 446, 457, 459, 460, 475, 480, 490, 501, 506, 507, 509, 533, 564, 633, 2529.

TERRAIN PRIMITIF

2614. **Irving, R. D.** — Origin of the Ferruginous Schists and Iron Ores of the Lake superior region, 18 p. (Amer. Journ. (3), vol. 32, p. 255).
2615. — Preliminary paper on an Investigation of the Archæan Formations of the Northwestern States, in-4, 68 p. 11 pl. (5th. Ann. Report U. S. Geol. Surv. p. 175).
2616. **Newberry.** — Schistose rocks in Adirondacks (Trans. of the New York Acad. of Sciences, p. 72).
2617. **Van Hise, C. R.** — Origin of the Mica-schists and black Mica-slates of the Penokee-Gogebic Iron-Bearing Series, 7 p. 1 carte (Amer. Journ. 3d ser. vol. 31, p. 453).

Voir aussi le nº 2538.

GROUPE PRIMAIRE

2618. **Ashburner, Charles, A.** — The classification and composition of Pennsylvania anthracites, 21 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 14, p. 706).
2619. — Report on the Tipton Run Coal Openings, Blair County, (Coal-beds in the Pocono Formation, No X), in-8, 19 p., 1 carte (Pennsylvania Geol. Surv. Ann. Rept. 1885, p. 251).
2620. — Second Report of Progress in the Anthracite Coal-Regions. — Part. II, in-8, 222 p., 7 pl. et cartes (Pennsylvania Geological Survey, Ann. Rept. 1885, p. 269).
2621. **Ashburner, Charles, A., Berlin, A. P. and Winslow, Arthur.** — Atlas Eastern Middle anthracite field. Part. I, containing 8 sheets, 1885 (Pennsylvania Geol. Survey, A A).
2622. **Ashburner, Charles A. and Hill, Franck A.** — Atlas of northern anthracite field, Part. I, containing 13 sheets, 1885 (Pennsylvania Geol. Survey, A A).

2623. **Bishop, I. P.** — On certain fossiliferous Limestones of Columbia Co., N. Y., and their relation to the Hudson River Shales and the Taconic System, 3 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 438).

2624. **Colton, Henry E.** — The upper Measure Coal-field of Tennessee, 14 p., 1 carte, 2 pl. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 14, p. 292).

2625. **Dale, T. Nelson.** — New England upper Silurian, 2 p. (Proc. Canadian Institute Toronto, vol. 22, p. 69).

2626. **Dana, J. D.** — On Lower Silurian fossils from a Limestone of the original Taconic of Emmons, 8 p. (Amer. Journ. (3) vol. 31, p. 241).

2627. — The History of Taconic Investigations previous to the work of Professor Emmons, 3 p. (Amer. Journ (3) vol. 31, p. 399).

2628. — The Taconic stratigraphy and fossils. Note by —, 4 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 236).

2629. **Darton, Nelson H.** — The Taconic controversy in a nutshell, 2 p. (Science, t. 7, p. 78).

2630. — On the Area of Upper Silurian rocks near Cornwall station, eastern-central Co., N. Y., 8 p. (Amer. Journ. (3) vol. 31, p. 209).

2631. **Dwight, W. B.** — Discovery of fossiliferous Potsdam strata at Poughkeepsie, 6 p. (Proc. Amer. Assoc. adv. sc. Ann Arbor, 1885 (1886), p. 204).

2632. — Recent Explorations in the Wappinger Valley Limestone of Dutchess County, N. Y. No 5 : Discovery of fossiliferous Potsdam strata at Poughkeepsie, N. Y., 9 p., 1 carte (Amer. Journ. (3) vol. 31, p. 125).

2633. **Fœrste, A. F.** — The Clinton group of Ohio, with description of new species (Bull. Scientific. Laboratories of Denison Univ., Granville, Ohio).

2634. **Ford.** — New genus of lower silurian Brachiopoda (Amer. Journ. of Sc., (3) t. 31, p. 466).

2635. **Ford, S. W. and Dwight, W. B.** — Preliminary Report of — upon fossils obtained in 1885 from metamorphic Limestones of the Taconic Series of Emmons at Canaan, N. Y, 8 p. 1 pl. (Amer. Journ. (3) vol. 31, p. 248).

2636. **Hall, J.** — Paleontology of New York, t. 5, I. Lamellibranchiata ; II, Dimyaria, of the Upper Helderberg, Hamilton, Portage and Chemung groups, in-4, 561 p.

2637. — Les Lamellibranches dévoniens de l'Etat de New-York, d'après M. — par Ch. Barrois, 9 p. (Annales Soc. Géol. du Nord, t. 13, p. 311).

2638. **Heilprin, Angelo.** — [Description of the Fossils contained in the Wyoming Valley Limestone Beds] (in : Ashburner, Second Report of Progress in the Anthracite Coal Regions, p. 437).

2639. **Hicks, L. E.** — The Permian in Nebraska, 3 p. (Amer. Nat., t. 20, p. 881).

2640. **Hill, Frank A.** — Notes on the Mehoopany Coal-field, in-8, 5 p. (in : Ashburner, Second Report of Progress in the Anthracite Coal Regions, p. 486).

2641. **Invilliers, E. V. d'.** — Preliminary Report of work done in 1885, on the re-survey of the Pittsburgh Coal-Region, in-8, 102 p., 1 carte (Pennsylvania Geol. Survey, Ann. Rept. 1885, p. 125).

2642. **Lesley, J. P.** — The Geology of the Pittsburgh Coal Region, 39 p. 1 carte (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 14, p. 618).

2643. — The Coal-beds and Fire-Clays of the Wellersburg Basin in Somerset County, in-8, 23 p. (Pennsylvania Geol. Surv. Ann. Rept. 1885, p. 227).

2644. **Lesquereux, Leo.** — On the Vegetable Origin of Coal, in-8, 30 p. (Pennsylvania Geol. Survey, Ann. Rept. 1885, p. 95).

2645. **Lilley, A. T.** — A Revision of the section of Chemung rocks exposed in the Gulf Brook Gorge at Le Roy, in Bradford County, Pennsylvania, 3 p. (Proc. Amer. Phil. Soc. vol. 23, p. 291).

2646. **Luin, Alonzo and Linton, Edward.** — Notes on the Mountain Limestone (at the base of No. XI), in the Washington County Gas Wells. (in : D'Invilliers, Preliminary Report of... the Pittsburgh Coal-Region, p. 222).

2647. **Marcou, Jules.** — On two plates of stratigraphical sections of the Taconic Ranges by Prof. James Hall, 2 p. (Science, vol. 7, p. 393).

2648. **Mc Calley, H.** — On the Warrior Coal-field, in-8, xv-571 p. (Geological Survey of Alabama. (1st Part of the Biennial Report for 1883-84). Montgomery, Ala. 1886.

2649. **Moore, David R.** — Fossils Corals of Franklin County, Indiana, 2 p. (Bull. Brookville Soc. Nat. Hist. No. 2, p. 50).

2650. **Newberry.** — Placoderm fishes from Devonian of Ohio (Transact. of the New-York Acad. of Sciences, p. 25).

2651. — Descriptions of some peculiar screw-like fossils from the Chemung Rocks (Annals of the New York Ac. of Sciences, t. 3, p. 217).

2652. **Orton, Ed.** — The record of the deep well of the Cleveland Rolling Mill Company. Cleveland, Ohio, 3 p. (Proc. Amer. Assoc. adv. sc. Ann. Arbor, 1885 (1886), p. 220).

2653. **Stirrup.** — On some fossils from the paleozoic Rocks of America, principally from the state of Indiana. (Trans. Manchester geol. Soc.)

2654. **Ulrich, E. O.** — Descriptions of new silurian and devonian fossils, 35 p., 3 pl. (Contributions to Amer. Paleontology, t. 1).

2655. **Whitfield, R. P.** — Notice of geological investigations along the eastern shore of Lake Champlain conducted by Prof. H. M. Seely and Prest. Ezra Brainerd, with descriptions of the new Fossils discovered, in-8, 53 p., 1 carte, 11 pl. de fossiles (Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. vol. I, p. 293).

2656. **Williams, S. G.** — The Westward Extension of Rocks of Lower Helderberg age in New York, 7 p. (Amer. Journ. (3) vol. 31, p. 139).

2657. — On the classification of the Upper Devonian, 13 p., 1 pl. (Proc. Amer. Assoc. adv. sc. Ann Arbor 1885 (1886), p. 222).

2658. — Devonian Lamellibranchiata and Species-making (Amer. Journ. of Science, 3e série, t. 32, p. 192).

2659. — Westward Extension of Rocks of the Lower Helderberg period in New-York, 2 p. (Proc. Amer. Assoc. adv. sc. Ann Arbor, 1885 (1886), p. 235).

2660. **Winchell, N. H.** — Notice of *Lingula* and *Paradoxides* from the red quartzites of Minnesota (Abstr.) (Proc. Amer. Assoc. adv. sc. Ann Arbor 1885 (1886), p. 214).

2661. — The Taconic controversy in a nutshell, 1 p. (Science, vol. 7, p. 34).

2662. **Woolman, Lewis.** — Oriskany Sandstone in Lycoming Co. Pennsylvania, 2 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1886, p. 296).

GROUPE SECONDAIRE

2663. **Becker, G., F.** — Cretaceous Metamorphic Rocks of California, 10 p. (Amer. Journ. (3) vol. 31, p. 348).
2664. — Mr. On Cretaceous Metamorphic Rocks (in California), 2 p. (Nature, vol. 34, p. 60).
2665. **Davis, W. M.** — The structure of the Triassic formation of the Connecticut Valley, 11 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 342).
2666. **Gratacap, L. P.** — Fish Remains and Tracks in the Triassic rocks at Weehawken, N. J., 4 p., 2 pl. (Amer. Nat., t. 20, p. 243).
2667. **Hicks, L. E.** — The Dakota group South of the Platte River in Nebraska, 3 p. (Proc. Amer. Assoc. adv. sc. Ann Arbor, 1885 (1886), p. 217).
2668. **Jones. T. R.** — On Some fossil Ostracoda from Colorado. 4 p. 1 pl. (Geol. Mag. p. 145).
2669. **Newberry.** — Cretaceous plants from Staten Island (Trans. of the New York Acad. of Sciences, p. 28).
2670. **Osborn, Henry F.** — Observations upon the upper Triassic Mammals, *Dromatherium* and *Microconodon*, 5 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1886, p. 359).
2671. **Ward, Lester F.** — Synopsis of the Flora of the Laramie group. 159 p., 35 pl. (6th Ann. Report U. S. Geol. Surv. p. 399).
2672. **White, Charles A.** — On the Freshwater Invertebrates of the North American Jurassic, 41 p., 4 pl. (Bull. U. S. Geol. Survey, N° [redacted]).
2673. — On the relation of the Laramie Molluscan Fauna to that of the succeeding freshwater Eocene and other groups, in-8, 54 p., 5 pl. (U. S. Geol. Survey, Bull. N° 34).
2674. **Whitfield, R. P.** — Brachiopoda and Lamellibranchiata of the Raritan Clays and Greensand Marls of New Jersey, in-4, xx-338 p. 34 pl., 1 carte (U. S. Geol. Survey, Monographs, IX. — Publié aussi sous le titre de : Geological Survey of New Jersey, Paleontology I).

GROUPE TERTIAIRE

2675. **Aldrich, Truman H.** — Preliminary Report on the Tertiary fossils of Alabama and Mississippi, in-8, 46 p., 6 pl. (Geol. Survey of Alabama, Bull. N° 1, p. 15).
2676. **Canu.** — L'articulé problématique des terrains tertiaires de Florissant, *Planocephalus aselloides*, Scudder, 4 p. (An. Soc. géol. du Nord, t. 13, p. 148).
2677. **Cope, E. D.** — On a New type of perissodactyle ungulate from the Wasatch eocene of Wyoming territory, United States of North America, 4 p., 1 pl. (Geol. Magazine, t. 3, p. 49).
2678. — On two new species of three-toed horses from the upper Miocene, with notes on the fauna of the Ticholeptus beds, 5 p. (Proc. of the Amer. Philos. Society, t. 23, p. 357).
2679. — The vertebrate Fauna of the Ticholeptus Beds, 3 p. (Amer. Nat., t. 20, p. 367).
2680. **Gaudry, A.** — Les Dinoceratidés du Wyoming, 2 p. (La Nature, 14ᵉ année, p. 65, 2 janvier 1886).
2681. **Heilprin, Angelo.** — Notes on the Tertiary Geology and Paleontology of the Southern United States, 2 p. (Proc. of the Ac. Nat. Sc. in Philadelphia, 1886, p. 57).
2682. — On miocene fossils from Southern New Jersey, 1 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia, 1886, p. 351).
2683. **Hilgard, E. W.** — Dr. Otto Meyer and the South-Western Tertiary, 1 p. (Science. vol 7, p. 11).
2684. **Langdon, D. W.** — Observations on the Tertiary of Mississippi and Alabama, with descriptions of new Species, 8 p. (Amer. Journ. 3d ser. vol. 31, p. 202).
2685. **Merrill.** — Composition of certain pliocene sandstones from Montana and Idaho, 6 p. (American Journal, t. 32, p. 199).
2686 **Meyer, Otto.** — Contributions to the Eocene Paleontology of Alabama and Mississipi, in-8, 22 p. 3 pl. (Geol. Survey of Alabama, Bull. N° 1, 1886, p. 63).
2687. — Observations on the Tertiary and Grand Gulf of Mississipi, 6 p. (American Journal of Science, t. 32, p. 20).
2688. **Meyer, O. and Aldrich, T. H.** — The Tertiary Fauna of Newton and Wautubbee, Miss. (Cincinn. Soc. Nat. Hist. 1886).
2689. **Owen, R.** — American evidences of eocene mammals of the Plastic clay period, 1 p. (Report of the British Assoc., for Adv. of Science, 1885, p. 1033).

GROUPE QUATERNAIRE

2690. **Ashburner, Charles A.** — Description of the Archbald Pot-Holes ; also of the buried valley of Newport Creek, near Nanticoke, with special reference to the « Nanticoke Mine Disaster », of December 1885, 22 p. 2 pl. (Pennsylvania Geol. Surv. Rept. 1885, p. 615).

2691. **Branner, John C.** — Thickness of the Ice in Northeastern Pennsylvania during the Glacial Epoch, 5 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 362).

2692. — The Glaciation of Parts of the Wyoming and Lackawanna Valleys, 21 p. 2 cartes. (Proc. Amer. Phil. Soc. vol. 23, p. 337).

2693. — Glaciation of the Lackawanna Valley, 3 p. (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc., Ann. Arbor, 1885 (1886), p. 212).

2694. **Chamberlin, T. C.** — An Inventory of our Glacial Drift. An address before the American Assoc. at the Buffalo Meeting, August 1886, 17 p. (Proc. Am. Ass. Adv. Sc. t. 35, p. 195).

2695. — An Inventory of our Glacial drift, in-8, 4 p. (Science, vol. 6, p. 156).

2696. **Chamberlin T. C. and Salisbury, R. D.** — Preliminary paper on the Driftless Area of the upper Mississippi Valley, 123 p. 7 pl. 23 fig. (6th Ann. Rept. U. S. Geol. Survey, p 199).

2697. **Claypole, E. W.** — The old Gorge at Niagara, 1 p. (Science, t. 8, p. 236).

2698. — Buffalo and Chicago, or « what might have been. » 7 p. (Amer. Nat , t. 20, p. 856).

2699. **Comstock, Theo. B.** — Some Peculiarities of the local Drift of the Rocky Mountains, 3 p. (Amer. Nat., t. 20, p. 925).

2700. **Conningham.** — New find of fossil diatoms. (Science, t. 7, p. 35).

2701. **Cooper, J. G.** — On fossil and subfossil land-shells of the United States, with notes on living species. (Bull. California Ac. Sc. January 1886, p. 235).

2702. **Crozier, A. A.** — Evidence of glacial action on the shores of Lake Superior, 1 p. (Science, t. 7, p. 145).

2703. **Dall, W. H.** — List of marine Mollusca comprising the quaternary fossils and recent forms from american localities between Cape Hatteras and Cape Roque including the Bermudas, in-8, 336 p. 1885. (Bull. of the U. S. Geol Survey, nº 24).

2704. **Gilbert, G. K.** — The Inculcation of Scientific Method by Example, with an illustration drawn from the quaternary Geology of Utah. 16 p. 1 carte. (Amer. Journ. (3) vol. 31, p. 284).

2705. **Hill, Frank, A.** — Description of the Buried Wyoming Valley between Pittston and Kingston, 11 p. (Pennsylvania Geol Survey, Ann. Rept. 1885, p. 637).

2706. **Le Conte, J.** — Post-tertiary Elevation of the Sierra Nevada shown by the River-Beds, 54 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 167).

2707. **Leidy.** — Mastodon and Llama from Florida, 2 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1886. p. 11).
2708. — An extinct Boar from Florida, 2 p. (Proc. of the Ac. of Nat. Sc. in Philadelphia, 1886, p. 37).
2709. **Lewis, H. Carvill.** — Description of a new Substance resembling Dopplerite from a Post glacial Bog at Scranton, 10 p. (Pennsylvania Geol. Survey, Ann. Rept. 1885, p. 647).
2710. **Newberry, J. S.** — North America in the Ice period. (Popular Science Monthly, Nov. 1886).
2711. **Russell, Israel Cook.** — Geological History of Lake Lahontan, a Quaternary Lake of Northwestern Nevada, 1885, in-4, XIV-288 p. 46 pl. (U. S. Geol. Survey, Monographs, vol. 11).
2712. **Smith, Aubrey H.** — The Railway Cutting at Gray's Ferry Road, 2 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1886, p. 253).
2713. **Todd, J. E.** — Quaternary volcanic deposits in Nebraska, 1 p. (Science, vol. 7, p. 373).

ROCHES ÉRUPTIVES

2714. **Becker, Geo. F.** — The Washoe Rocks, 28 p. (California Acad. Sc. Bull., nº 6, p. 93, 1886).
2715. **Chester, F. D.** — Results from a study of the Gabbros and associated Amphibolites in Delaware, 1 p. (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. Ann. Arbor. 1885, (1886), p. 215).
2716. **Crandall, A. R.** — The occurrence of Trap Rock in Eastern Kentucky, 2 p. (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. Ann. Arbor, 1885, (1886), p. 236).
2717. **Diller, J. S** — Notes on the Peridotite of Elliott County, Kentucky, 6 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 121).
2718. **Iddings, J. P.** — The columnar structure in the igneous rock on Orange Mountain, New Jersey, 11 p. 1 pl. (Amer. Journ. 3d ser. vol. 31, p. 32).
2719. **Lewis, H. Carvill.** — A great Trap Dyke across Southeastern Pennsylvania, 19 p. 1 carte. (Proc. Amer. Phil. Soc. 1885, p. 438).
2720. **Mc Cormick, Calvin.** — The Inclusions in the Granite of Craftsbury, Vermont, 6 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1886, p. 19).
2721. **Merrill, G. P.** — On deposits of volcanic dust and sand in S. W. Nebraska. (American Naturalist, 1886, p. 714).
2722. — Deposits of Volcanic Dust (in the United States), 2 p. (Nature, vol. 35, p. 174.)

2723. **Rath, vom.** — Mineralien und Gesteine vom National-Park, Wyoming. 19 p. (Bonn Naturhist. Ver. Sitzber. 1886, p. 192).

2724. **Williams, George H.** — The Gabbros and Associated Hornblende Rocks occurring in the neighborhood of Baltimore, in-8, 78 p. 4 pl. 1886. (U. S. Geol. Survey, Bulletin, n° 28).

2725. — The Peridotites of the « Cortlandt Series » on the Hudson River near Peekskill, N. Y. 16 p. (Amer. Journ. 3d ser. vol. 31, p. 26).

2726. Report of work done in the division of Chemistry and Physics, mainly during the fiscal year 1884 1885. [Miscellaneous analyses of rocks from the U. S. etc.], in-8, 40 p. 1886. (U. S. Geol. Survey, Bull. n° 27).

GÉOLOGIE APPLIQUÉE

2727. **Ashburner, Charles A.** — The Product and Exhaustion of the Oil-Regions of Pennsylvania and New-York, 10 p. 1 pl. (Trans. Amer. Inst. Min. Engin. t. 14, p. 419, 1885).

2728. — The Geology of Natural Gas in Pennsylvania and New-York, 11 p. (Trans. Amer. Inst. Min. Engin. t. 14, p. 428, 1885).

2729. — Report on the Brandywine Summit Kaolin Bed, Delaware County, 22 p. 2 cartes. (Pennsylvania Geol. Survey, Ann. Rept. 1885, p. 593).

2730. — Second Report of Progress in the Anthracite Coal Region. Part. I. Statistics, in-8, vi-21 p. 1 grande carte, Harrisburg, 1885. (Pennsylvania Geol. Survey, AA.)

2731. **Blake, W. P.** — Iron-Ore Deposits of Southern Utah, 4 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, vol. 14, p. 809).

2732 **Boyd, C. R.** — The Economic geology of the Bristol and Big Stone Gap Section of Tennessee and Virginia, 8 p. (Trans. Amer. Inst. Min. Engineers, May 1886).

2733. **Brainerd, Alfred F.** — Note on a Deposit of Fire Sand in Clinton County, N. Y. 3 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 14, p. 757).

2734. **Carll, John F.** — Preliminary Report on Oil and Gas, 94 p. 2 cartes. (Pennsylvania Geol. Survey, Ann. Rept. 1885, p. 1).

2735 **Chance, H. M.** — The Anticlinal Theory of Natural Gas, 11 p. (Trans. Amer. Inst. Min. Engineers, May 1886).

2736. **Comstock, T. B.** — The Veins of Southwestern Colorado, 2 p. (Amer. Nat., t. 20, p. 1043).

2737. **Freeland, Francis T.** — The Sulphide-Deposit of South Iron Hill, Leadville, Colorado, 16 p. 1 carte, 1 pl. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 14, p. 181).

2738. **Fuchs, Ed.** — Sur les graviers aurifères de la Sierra Nevada de Californie, 1 p. (Assoc. française pour l'av. des Sciences, Congrès de Grenoble, 1re partie, p. 133).

2739. **Fuchs, Edm. et Robellaz, F.** — Notes sur les gites de Borax de la Californie et de l'Etat de Nevada, 10 p. (Annales des Mines, 8e série, t. 8, p. 645).

2740. **Invilliers, E. V. d'.** — The Cornwall Iron-Ore Mines, Lebanon County, Pa. 32 p., 3 cartes, fig. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, vol. 14, p. 873).

2741. **Lesley. J. P.** — Some general considerations respecting the origin and distribution of the Delaware and Chester Kaolin Deposits, 21 p. (Pennsylvania Geol. Survey, Ann. Rept. 1883, p. 571).

2742. — Some general Considerations of the Pressure, Quantity, Composition, and Fuel-Value of Rock-Gas, or the Natural Gas of the oil Regions of Pennsylvania, in-8, 24 p. (Pennsylvania Geol. Survey, Ann. Rept. 1885, p. 657).

2743. — Dr. Orton's Ohio gas and oil report, 3 p. (Science, vol. 8, p. 233).

2744. **Lesley, J. P. and D'Invilliers, E. V.** — Report on the Cornwall Ore Mines, Lebanon County, 63 p. 8 pl. 4 carte, fig. (Pennsylvania Geol. Survey, Ann. Rept. 1885, p. 491).

2745. **Lyman, Benj. Smith.** — Geology of the Low Moor, Virginia, Iron-Ores, 9 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 14, p. 801).

2746. **Neff, Peter.** — Neff's gas-wells, 2 p. (Science, vol. 8, p. 101).

2747. **Orton, Edward.** — The recently discovered sources of Natural Gas and Petroleum in Northwestern Ohio, 3 p. (Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. Ann Arbor, 1885. (1886), p. 202).

2748 — State geologist of Ohio. Preliminary Report upon Petroleum and Inflammable Gas of Ohio, in-8, 76 p. Columbus (Ohio).

2749. — Petroleum and Natural Gas as found in Ohio, 5 p., 1 carte. (Science, vol. 7, p. 560).

2750. **Porter, John B.** — The Iron-Ores and Coals of Alabama, Georgia and Tennessee, 49 p. 1 carte. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, May 1886).

2751. **Pumpelly, Raphael,** and others. — Report on the Mining Industries of the United States (exclusive of the precious metals), with special investigations into the Iron Resources of the Republic and into the Cretaceous Coals of the Northwest, in-4, xxxviii-1025 p. 102 pl. Washington, 1886. (Tenth Census of the United States, vol. 15).

2752. **Royer, E.** — Kupfer in den Vereinigten Staaten (Œsterr. Zeitschr. f. Berg-u. Hüttenwesen, 1886, Bd. 34).

2753. — Ueber die Goldgewinnung in Californien. (Zeitschr. f. Berg-Hütten-und Salinenwesen im Preuss. St. t. 34, p. 1).

2754. — Geologie der amerikanischen Eisenlagerstätten (insberondere Michigan), 8 p. (Osterreichische Zeitschrift für Berg-und Huttenwesen, 35e année, p. 120 et 131).

2755. **Rolker, Charles M.** — Notes on certain Iron-Ore Deposits in Colorado, 8 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, p. t. 14, 266).

2756. — Notes on the Leadville Ore-Deposits, 10 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 14, p. 273).

2757. **Russell, I. C.** — Soda and Potash in the Far-West, 2 p. (Science, t. 7, p. 61).

2758. **Ruttmann, Ferdinand S.** — Notes on the geology of the Tilly Foster Ore Body, Putnam Co., N. Y., 11 p., 1 pl. (Trans. Amer. Inst. Minuig. Engineers, may 1886).

2759. **Six, A.** — Les mines de plomb argentifère du district d'Eureka, (Etats-Unis d'Amérique), analyse de la monographie de M. Curtis, 30 p. (Annales Soc. géol. du Nord, t. 13, 1885-86, p. 14).

2760. **Wendt, Arthur F.** — The Copper-Ores of the Southwest, 52 p. 1 carte, 1 pl. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, May 1886).

2761. **Williams, Albert Jr.** — Mineral Ressources of the United States, 1883 and 1884, in-8, XIV-1016 p. 1885. (U. S. Geol. Survey, Statistical papers, n° 2).

2762. **Wright, G. F.** — A Salt-Mine in Western New-York, 1 p. (Science, vol. 8, p. 53).

2763. **Zincken, C.** — Die Vorkommen von Erdöl, Asphalt, Kohlenwasserstoffgasen, bituminösen Schiefern, Steinkohlen etc. in Amerika. (Œsterr. Zeitschrift f. das Berg u. Hüttenwesen, t. 34, n° 4 ff.)

2764. Mineral Ressources of the United States, 1885, in-8, VII-576 p. 1886. (U. S. Geol. Survey, Division of Mining, Statistics and Technology, Statistical papers, n° 3).

MEXIQUE ET AMÉRIQUE CENTRALE

2765. **Barcena, Mariano.** — The fossil man of Peñon, Mexico, 3 p. (Amer. Nat. t. 20, p. 633).

2766. **Castillo y Barcena.** — El hombre del Peñon, in-8, Mexico, 1885.

2767. **Chism, Richard E.** — Sierra Mojada, Mexico, 46 p., 1 carte. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, October 1886).

2768. **Conningham.** — Volcanic eruption in Central America, (Science, t. 7, p. 116).

2769. **Cope, E. D.** — Report on the Coal Deposits near Zacualtipan in the State of Hidalgo, Mexico, 6 p. (Proc. Amer. Phil. Soc., vol. 23, p. 146).

2770. **Foote, A. E.** — The Opal Mines of Queretaro, Mexico, 3 p. (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1886, p. 278).

2771. — Regla Basalt and El Chico. (Naturalist's Leisure Hour, April 1886).

2772. **Fouqué.** — Sur la roche du monticule de Gamboa, rapportée par M. de Lesseps, 1 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc., tome 102, p. 793).

2773. **Frazer, Persifor.** — The « Centennial » and « Lotta » Gold properties, Coahuila, Mexico, 10 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, t. 14, p. 196).

2774. **Fuchs, Edm.** — Note sur les gisements de cuivre du Boléo, 17 p., 1 pl. (Assoc. française pour l'av. des sciences, Congrès de Grenoble, 2me partie, p. 410 ; résumé, id., 1re partie, p. 132).

2775. — Note sur le gîte de cuivre du Boléo, (Basse-Californie mexicaine), 14 p. 1 pl. (Bull. Soc. géol. de Fr., 3me série, t. 14, p. 79).

2776. **Hague, A. and Iddings, J. P.** — Notes on the Volcanic Rocks of the Republic of Salvador, 6 p. (Amer. Journ. (3) vol. 32, p. 26).

2777. **Hooker, W. A.** — Notes on mining in Oaxaca, 8 p. (Trans. Amer. Inst. Mining Engineers, May 1886).

2778. **Leidy, Jos.** — *Toxodon* and other remains from Nicaragua, 3 p. (Proc. of the Acad. of Nat. Sciences in Philadelphia, 1886, p. 275).

2779. **Rath, vom.** — Wahrnehmungen auf der Reise von Zacatecas nach Mexico, 42 p. (Bonn Naturhist. Ver., Corresp.-Bl., 1886, p. 89).

2780. — Erze und Bergbau in Chihuahua und Zacatecas, 29 p. (Bonn Naturhist. Ver. Sitzber., 1886, p. 225).

Voir aussi les nos 295, 334, 348, 408, 503.

AMÉRIQUE MÉRIDIONALE.

2781. **Avé Lallemant, G.** — Bergmännische Notizen aus dem Gebiete der südlichen Andes. (Berg und Hüttenmännische Zeitung, 1886, t. 45, No. 25 ff.)

2782. **Branner, John C.** — Geographical and Geological Exploration in Brazil (announcement of — ordered by the provincial assembly of Sao Paulo), 4 p. (Amer. Nat. t. 20. p. 687).

2783. **Cope, E. D.** — A contribution to the Vertebrate Paleontology of Brazil, 21 p., 1 pl (Proc. Amer. Phil. Soc , vol. 33, p. 1).

2784. **Czetz, Juan F.** — General-Bericht über die Expedition nach dem Chaco, 4 p. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde t. 21, Berlin, p. 79).

2785. **Darapsky, L.** — Ueber einige chileniche Alaume (Verhandl. d. Deutsch. Wiss. Ver. zu Santiago, 3. Hft. p. 105).

2786. — Die heissen Quellen des Longavi (Verh. Deutsch. Wiss. Ver. zu Santiago, Hft. 3, p. 67).

2787. **Dent, Hastings Charles.** — A Year in Brazil, 10 pl., 2 cartes. London.

2788. **Derby, O. A.** — Contribuçao para o Estudo da Geografia physica do valle do Rio Grande, 30 p. (Bol. Soc. geogr. Rio de Janeiro, t. I, n° 4, 1885).

2789. — Physikalische Geographie und Geologie Brasiliens. (Mittheil. Geogr. Ges. Iena, 1886, p. 1, 2 cartes).

2790. **Elia, J. J. de** — Itinerario de la expedicion minera a la Cordillera de los Andes (Annal. Soc. cientif. Argentina, t. 20, 1885, p. 122, 213).

2791. **Fischer, P.** — Le *Scelidotherium*, le grand édenté fossile de l'Amérique du Sud. (La Nature, 14me année, p. 33. — 19 juin 1886).

2792. **Gancedo, A.** — Memoria descriptiva de la Provincia de Santiago del Estero, in-8, Buenos Aires.

2793. **Hatch, Frederick H.** — Ueber die Gesteine der Vulcan Gruppe von Arequipa, 53 p. (Tschermak Min. Petrogr. Mitth., t. 7, p. 308).

2794. **Hyades.** — Rapport sur les travaux de M. — relatifs à l'histoire naturelle de la région du cap Horn, 2 p. (Comptes-Rendus Ac. Sc., Tome 103, p. 1387).

2795. **Iterr, J. J.** — The metallic ores of Chili. (Min. Mag. vol. 7, pp 18-23).

2796. **Karsten, Hermann.** — Géologie de l'ancienne Colombie Bolivarienne, Vénézuela, Nouvelle Grenade et Ecuador, in-4, 62 p., 8 pl. et 1 carte. Berlin, Friedländer.

2797. **Kroustchoff, K. de.** — Notice sur une péridotite provenant de la côte du détroit de Magellan. (Bull. Soc. fr. de Minéralogie, t. 9, p. 9).

2798. **Küch, R.** — Petrographische Mittheilungen aus den südamerikanischen Anden, 14 p. (Neues Jahrb. 1886, t. 1, p. 35).

2799. **Landsberg.** — Ueber die Goldlagerstätten in Brasilien, 1 p. (Verhandl. Nat. Ver. Bonn, 43, Jahrg., Correspondenzblatt Nr. 2, p. 63).

2800. **Lasaulx, von.** — Hatch's Untersuchungen der Gesteine der Vulcangruppe von Arequipa, 6 p. (Verhandl. Nat. Ver. Bonn, 43. Jahrgang, Sitzungsber. p. 5).

2801. **Lovisato, D.** — Sopra i fossili delle Pampas, raccolti della Spedizione antartica italiana, in-8, 20 p. Cagliari.

2802. **Martin, K.** — Bericht über eine Reise in das Gebiet des Oberen Surinam, gr. in-8, 73 p. 4 pl. La Haye.

2803. — Ueber die Insel Curaçao (Amsterdam Acad. Sc., mars 1886).

2804. **Ochsenius, C.** — Ueber das Alter einiger Theile der südamericanischen Anden, 7 p. (Zeitschr. D. Geol. Ges. t. 38, p. 766).

2805. — Ueber das Auftreten von Phosphorsäure im Natronsalpeterbecken von Chile, 2 p. (Zeitschr. D. Geol. Ges. t. 38, p. 911).

2806. **Philippi, Fr.** — Reise nach der Provinz Tarapaca. (Verhandl. d. Deutsch. Wiss. Ver. zu Santiago, 4. Hft, p. 135, 1886).

2807. **Raimondi, C.** — Di uno scheletro fossile della Pampa (Giornale Soc. di letture e conversazione scientif.)

2808. **Reck, H.** — Beiträge zur Kenntniss des bolivianischen Bergbaues (Berg und Hüttenmännische Zeitung, t. 45, No. 36 ff.)

2809. **Renard, A.** — On some rock specimens from the Islands of the Fernando Noronha group. (Report Brit. Assoc. Aberdeen meeting (1885) 1886, p. 1031).

2810. **Siemiradzki, Dr. J. v** — Geologische Reisenotizen aus Ecuador. Ein Beitrag zur Kenntniss der typischen Andesit Gesteine, 33 p. 1 carte (Neues Jahrb. 4. Beilage Bd. p. 195).

2811. — Ueber Anorthit Gesteine von S. Thomas (Antillen), 6 p. (Neues Jahrb. 1886, t. 2, p. 175).

2812. **Sievers, Dr. W.** — Briefliche Mittheilungen über die Sierra Nevada de Santa Marta. (Verh. Ges. f. Erdk. Berlin, vol. 13, p. 177, 222-225, 284-286, 344-347).

2813. — Reise in der Sierra Nevada de Santa Marta, 13 p. (Verh. Ges. f. Erdk. Berlin, vol. 13, p. 394).

2814. **Steinmann.** — Structure géologique des Andes de l'Amérique du Sud, 3 p. (Soc. Géol. Suisse, p. 60 à 62. — Archives des Sc. Physiques et Nat. (3), t. 16, p. 262, septembre 1886).

2815. **Stelzner, Dr Alfred.** — Beiträge zur Geologie der Argentinischen Republick, auf Anordnung der Argentinischen National Regierung herausgegeben von — xxx-330 p., 3 pl. 1 gr. carte pliée. Cassel et Berlin, Th. Fischer, 1885.

2816. **Stübel, A.** — Skizzen aus Ecuador, in-4, xiii-96 p. Berlin.

2817. **Trabucco, G.** — I fossili delle Pampas raccolti della spedizione antartita italiana e donati al Museo geologico della R. Universita di Genova. Genova.

2818. **Vélain, Ch.** — Esquisse géologique de la Guyane française et des bassins du Paron et du Yari d'après les explorations du Dr Crevaux, 40 p., 1 pl. (Bull. Soc. de Géographie, Paris).

2819. **Viala, L. F.** — Les filons d'or de la Guyane française ; formation géologique ; travaux de recherche ; conséquences de l'exploitation filonienne, in-8, 151 p., Paris.

2820. **Wells, James W.** — A sketch of the physical geography of Brazil, 19 p. 1 carte (Proc. Roy. Geogr. Soc. vol. 8, p. 353).

2821. — Exploring and travelling three thousand miles through Brazil (mining and physical geography, Gold and Diamond mines), 2 vol. in-8, London.

2822. Patagonien. Neuentdeckte Goldlager in —. (Globus L, 1886, n° 4).

2823. Republica Argentina. Seccion de Minas del Department de Obras Publicas de la Nacion. Informe del primer año 1885. in-8, Buenos Aires, 1886.

2824. (Rédaction). Mines d'or et d'argent de la république de Colombie. (Bull. Soc. Roy. Belge de géogr. (10e année, n° 6, p. 721-2).

Voir aussi les nos 130, 155, 201, 416-7, 424, 471.

FIN DE L'INDEX POUR 1886

ANNUAIRE

GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

PUBLIÉ

Par le Dr DAGINCOURT

REVUE DE GÉOLOGIE POUR L'ANNÉE 1886

DIRIGÉE

PAR LE Dr L. CAREZ



REVUE DE GÉOLOGIE

POUR L'ANNÉE 1886

PARTIE STRATIGRAPHIQUE

Comme nous l'avons exposé dans la Préface, il ne nous a pas été possible d'obtenir à temps le résumé des travaux relatifs soit au terrain primitif, soit aux systèmes silurien et dévonien. Cette lacune regrettable sera certainement comblée l'année prochaine, mais pour la Revue de 1886, nous sommes obligés de commencer par le système permo-carbonifère. L. C.

GROUPE PRIMAIRE

SYSTÈME PERMO-CARBONIFÈRE

Par M. J. Bergeron

L'étude très approfondie des flores qui existaient aux époques carbonifère, houillère et permienne a démontré que les différences présentées par chacune de ces flores, relativement à celles qui l'ont immédiatement précédée ou suivie, étaient assez faibles pour qu'on pût les considérer comme appartenant toutes à une même période géologique.

Il était donc naturel de grouper ensemble ces époques et d'en faire la Période Permo-carbonifère qui comprend tout le laps de temps qui s'est écoulé depuis la fin de la période dévonienne jusqu'au commencement de la période triasique.

Les sédiments déposés durant cette période constituent le terrain permo-carbonifère qui comprend trois étages : l'étage inférieur ou anthracifère *, l'étage moyen ou houiller et l'étage supérieur ou permien.

ÉTAGE ANTHRACIFÈRE

En Belgique, M. Dupont continuant ses recherches sur les origines des sédiments paléozoïques, fait remarquer dans une étude sur le Dévonien et le Carbonifère de la Belgique (1030**), la concordance des sédiments depuis le Dévonien inférieur jusqu'au Houiller inférieur inclusivement. Mais ces assises présentent une composition lithologique assez différente : les unes sont des schistes et des grès, les autres des calcaires. Pour qu'il y ait des alternances de schistes et de grès au milieu des sédiments calcaires, il faut que les sédiments grèseux et argileux soient venus de l'intérieur du continent durant cette période, car les eaux qui les ont déposés n'auraient pu remanier que les sédiments sous-jacents et ceux-ci bien souvent n'étaient que des calcaires. Ce fait indique l'existence de puissants cours d'eau à l'époque dévonienne.

A l'époque anthracifère, au contraire, les dépôts marins sont exclus vement calcaires. On y distingue, au point de vue paléontologique, trois assises bien définies depuis longtemps par M. de Koninck ***.

---

* Plusieurs auteurs groupant ensemble l'étage inférieur et l'étage moyen sous le nom d'étage carbonifère, j'ai préféré adopter pour l'étage inférieur le terme d'*anthracifère* employé par plusieurs auteurs pour désigner cette division.

** Les chiffres entre parenthèses dans le texte, renvoient à l'Index Bibliographique. — Voir ci-dessus, page 1.

*** De Koninck. Annales du Musée Royal d'Hist. Nat. de Belgique, t. 2, p. 7. — De Koninck. Notice sur la distribution géologique des fossiles carbonifères de la Belgique. Bull. du Musée Royal d'Hist. Nat. de Belgique, t. 2, 1883, p. 253.

Ces trois assises, d'après M. Gosselet (1032), sont constituées par le calcaire de Tournai à la base : c'est un calcaire dont les éléments sont détritiques ; il renferme une faune spéciale de mollusques et on y voit d'une façon constante deux couches schisteuses. La seconde assise qui renferme également une faune spéciale de mollusques, est constituée par le calcaire de Waulsort ; il est formé de récifs frangeants et d'îlots coralliens avec débris de crinoïdes au milieu de ces récifs. Enfin la troisième assise, dite de Visé, est formée d'un calcaire finement grenu ou granuleux, d'origine détritique, provenant des roches coralliennes précédentes et riche en foraminifères.

Les études commencées depuis plusieurs années par MM. Œhlert et Barrois sur les terrains anciens du massif breton ont conduit ces auteurs à des conclusions du plus grand intérêt en ce qui concerne l'étage anthracifère.

Dans la Mayenne, M. Œhlert a établi depuis longtemps* (730), la série anthracifère suivante : à la base, et en discordance, tantôt sur le Silurien, tantôt sur le Dévonien inférieur, ce sont des grès, des conglomérats et des couches d'anthracite sur lesquels se reconnaît, à sa faune bien caractérisée, le calcaire carbonifère de Visé. A Saint-Pierre Lacour, sous ce calcaire, se voit une grauwacke avec *Phillipsia gemmulifera* et *Spirifer striatus*.

De son côté, M. Barrois a constaté à Chaudefonds (734), en transgressivité sur le Dévonien moyen, la présence de schistes et de grauwacke avec tufs porphyriques interstratifiés qui formeraient la base de l'étage anthracifère. Il a reconnu également dans les schistes de Chateaulin (717), des nodules calcaires renfermant *Phillipsia Derbyensis* et *Productus semireticulatus*, ce qui les classe définitivement dans l'étage anthracifère ainsi que les grès inférieurs à ces schistes. Ces grès qui renferment des végétaux indéterminables appartiennent donc au Culm.

Il résulte de ces travaux que postérieurement au mouvement d'exhaussement qui s'était prononcé du côté de Laval après le Dévonien inférieur, et qui s'était continué après le

---

* Notes géologiques sur le département de la Mayenne. Bull. de la Soc. d'Études Scientifiques d'Angers, 188[illegible].

Dévonien moyen du côté de Chaudefonds, il s'est produit une dislocation. Par suite de ces mouvements du sol, les sédiments de la base de l'étage anthracifère se sont déposés en stratification transgressive et discordante par rapport aux autres terrains paléozoïques antérieurs. C'est lors de cette dislocation que se sont produites toutes ces manifestations éruptives (tufs porphyriques et porphyritiques) qui se rencontrent en tant de points de la Bretagne.

Les oscillations du sol ont continué durant l'époque anthracifère. En effet, dans la Mayenne, les différents termes de cette série varient selon les localités, et indiquent ainsi des modifications dans la distribution des mers.

M. Barrois, dans le bassin anthracifère de Châteaulin, constate également que les schistes du Culm recouvrent les tufs de la base du Carbonifère au Nord du bassin, tandis que vers le Sud, ces mêmes schistes s'avancent en stratification transgressive sur les divers niveaux du Dévonien inférieur.

L'étage anthracifère qui est peu développé sur le versant méridional de la Montagne Noire, réapparait de l'autre côté de la plaine de l'Aude sur le versant septentrional des Pyrénées dans la vallée du Salat (723). Ce sont des calcaires schisteux à encrines qui paraissent reposer sur les marbres griottes ; les fossiles y sont rares et mal conservés. Ces dépôts anthracifères occupent le fond de plis synclinaux constitués par des couches dévoniennes ; pour M. de Lacvivier, ils seraient concordants sur ces dernières et si on ne les voit que dans le fond des plis synclinaux, c'est que la partie redressée des couches a été enlevée par érosion.

Au Sud du massif breton, dans la région de la Basse Loire, M. Bureau * a établi que sur le Silurien et les différentes assises dévoniennes, jusques et y compris l'assise moyenne, reposaient des schistes avec empreintes de lamellibranches et végétaux terrestres. Dessus, ce sont des grès argileux passant à leur partie supérieure à un poudingue. On rencontre dans ces grès ou grauwackes des *Stigmaria*, le *Bornia transitionis* et *Lepidodendron Veltheimianum* qui y sont communs. Les fougères y sont rares et appartiennent surtout au

---

* Recherches sur la structure géologique du bassin primaire de la Basse-Loire, Bull. Soc. Géol., 3e série, t. 12, p. 165.

genre *Diplotmema*. Ces assises rentrent dans le Houiller inférieur de M. Grand'Eury qui correspond au faciès terrestre de l'étage anthracifère. Telle est la série dans le bassin d'Ancenis. Vers le Nord, du côté de Mouzeil et des Touches, la série reprend à partir de la grauwacke précédente qui est recouverte par des schistes et psammites houillers, contenant de très nombreuses empreintes végétales. M. Bureau en cite 29 espèces. Les *Lepidodendron*, les *Diplotmema*, les *Calymmotheca* y sont nombreux ; mais le genre *Cardiopteris* y fait défaut. Pour M. Bureau, ces assises appartiendraient encore à l'étage anthracifère, mais seraient postérieures au Culm de l'Est et aux anthracites de la Mayenne. Elles viendraient immédiatement au-dessous du Houiller moyen de M. Grand'Eury.

Les deux bassins d'Ancenis et de Mouzeil n'en faisaient qu'un primitivement, mais une faille l'a disloqué, et par suite des érosions qui ont dénudé le pays après la formation de cette faille, ces deux bassins semblent avoir une constitution différente et être indépendants l'un de l'autre.

Sur le bord méridional du Plateau Central de la France, M. Julien * a constaté la présence d'un lambeau de Carbonifère. Ce sont des schistes et des grès qui se terminent par un banc épais de poudingue. M. de Koninck a reconnu 44 espèces provenant de ce gisement comme appartenant au sous-étage inférieur de l'Anthracifère.

MM. Bleicher et Mieg continuant leurs recherches sur l'étage carbonifère des Vosges, ont trouvé de nouveaux gisements qui leur ont permis d'établir ainsi qu'il suit la superposition des couches : à la base, ce sont des dépôts marins, tous du même âge et qui doivent être rapportés à l'horizon de Visé ; les traces de végétaux y sont nombreuses. L'étage supérieur est caractérisé par des dépôts essentiellement terrestres où ne se voient plus que des empreintes végétales ; tout cet ensemble de couches marines et terrestres est recouvert en certains points par des brèches ou des conglomérats non fossilifères. Des recherches récentes, encore iné-

---

* Julien et de Koninck. Note sur le terrain carbonifère du Morvan suivie de quelques observations relativement aux espèces fossiles qui ont été recueillies. Bull. Ac. Royale de Belgique, 3e série, t. 9, n° 5, 1885.

dites, permettent d'affirmer que le bassin anthracifère marin s'étend sur le revers N.-E. du massif du Rossberg, c'est-à-dire sur le versant de la vallée de Thann. M. Albert Scheurer de Thann y a découvert des schistes fossilifères contenant un certain nombre d'espèces des gisements d'Oberburbach et M. Bleicher a pu vérifier le fait sur place. Les gisements des vallées de Wuenheim et de Murbach déjà signalés par MM. Mathieu Mieg et Bleicher * ne sont donc pas isolés et il est permis de penser que ces dépôts anthracifères forment une série d'ilots pincés dans des roches plus anciennes et séparés les uns des autres à la suite d'érosions. Ils s'étendent tout le long de la chaîne des Vosges, des environs de Massevaux à la vallée de Guebwiller, et reparaissent dans le puissant massif des Vosges de la basse Alsace, entre la vallée de la Bruche et Wissembourg **.

Dans les Alpes centrales, d'après M. Vacek (1709), les dépôts anthracifères sont absolument indépendants des dépôts dévoniens. Ils reposent tantôt sur le gneiss, tantôt sur des quartzites, mais toujours en discordance de stratification avec eux ; ils sont constitués par des calcaires puissants, dans lesquels l'auteur n'a signalé malheureusement aucune subdivision.

M. Bochet (1592) dans une étude sur le bassin houiller de Waldenburg (Basse Silésie) signale l'existence de dépôts anthracifères dans des plis synclinaux de gneiss et de micaschistes. Par places, apparaissent les terrains silurien et dévonien fossilifères, mais ce sont des lambeaux épargnés par les érosions et n'ayant aucune relation avec l'étage anthracifère. Ce dernier est constitué par des alternances de bancs de calcaire, de grauwacke, de schistes et de grès micacés. La faune est celle du calcaire de Visé. Puis viennent des schistes renfermant une flore riche en Sélaginées et Sphénoptéridées: les espèces appartenant aux genres *Sphenopteris* et *Diplotmema* sont les plus communes. Sur ces schistes reposent des grès constituant l'étage d'Altwasser avec lequel débuterait selon M. Stur, le Houiller supérieur, mais la présence du *Lepidodendron Weltheimianum* et l'abondance des Sphé-

* C. R. Ac. des Sc., 2 janvier 188[illegible].
** Renseignements communiqués par M. Bleicher.

noptéridées doivent faire rentrer cet horizon dans la flore anthracifère ; c'est un niveau correspondant à celui que M. Bureau a signalé dans la Basse Loire. C'est pendant le dépôt de ces couches qu'auraient eu lieu les éruptions de porphyre quartzifère de la région. L'étage suivant ou de Waldenburg appartient à la partie inférieure de l'étage houiller. Son étude viendra donc avec celle de ce dernier étage.

Grâce à la bibliographie publiée par M. Nikitin (1473) *. nous savons que tout autour des monts Oural, existe une zone de dépôts anthracifères dont il est regrettable que M. Nikitin ne nous ait pas donné les subdivisions.

De nouveaux renseignements sont venus confirmer l'existence de l'étage anthracifère en Asie : M. Romanowski **, dans le Turkestan a trouvé une faune très riche en espèces des différents niveaux de cet étage.

D'autre part, le commandant Jourdy (2362) a rapporté du Tonkin quelques rares fossiles, notamment le *Spirifer Mosquensis*, qui ont permis de reconnaître l'existence de l'étage anthracifère en plein Delta, à l'Ouest de Haï-Phong.

Il semble résulter des faits précédemment cités et d'autres déjà connus, que l'étage anthracifère est le plus souvent indépendant des terrains paléozoïques antérieurs. Si dans le Nord et dans quelques rares régions, il y a passage du Dévonien au Carbonifère par le calcaire d'Etrœungt, ce sont des faits isolés. La grande différence entre les faunes et les flores dévoniennes et anthracifères, la discordance de stratification très nette entre les deux groupes, permet de placer entre eux une des coupures les plus importantes de la classification géologique des terrains paléozoïques.

---

* Peu de régions offrent autant d'intérêt que la Russie en ce qui concerne la période permo-carbonifère. Tous les faciès semblent y être représentés et même alterner entre eux. Malheureusement, nous sommes peu au courant des travaux publiés sur cette région, la connaissance de la langue russe étant encore très peu répandue en France. Aussi devons-nous des remerciments à M. Nikitin qui veut bien nous mettre au courant des intéressants travaux de ses compatriotes en nous en donnant une analyse en français.

** Materialien zur Geologie von Turkestan. — I. Lieferung : Geologische und paleontologische Uebersicht des Nord-Westl. Thian-Schan und des südöstl. Theiles der Niederung von Turan. St-Pétersbourg, 1880. — II. Lief, 1884. Analysé dans le Neues Jahrbuch, 1886, I Bd. 2 h., p. 309.

ÉTAGE HOUILLER

Cet étage commence avec le Houiller moyen de M. Grand' Eury qui correspond à la période de formation de la plupart des dépôts houillers du Nord de la France ; il comprend encore le Houiller supérieur du même auteur auquel on peut rapporter les bassins houillers du centre et du midi de la France*.

Dès 1883, M. Barrois** avait établi que les dépôts anthracifères de Bretagne s'étaient formés dans une série de plis synclinaux, ayant une direction dominante N.60°O. D'après ses nouvelles études (717), les dépôts houillers n'occupent qu'un certain nombre de ces plis synclinaux. Chacun d'eux présente des caractères lithologiques distinctifs qui indiquent bien que les matériaux détritiques qui le constituent, proviennent des régions immédiatement environnantes, ce qui exclut cette ancienne opinion d'une mer unique couvrant toute la région à l'époque houillère. Tous ces bassins sont constitués par des arkoses, des schistes charbonneux et des bancs de houille. Les empreintes végétales qu'on y a trouvées caractérisent la partie supérieure de l'étage houiller ; la partie inférieure semble faire complétement défaut.

Dans la partie orientale de la Bretagne, la mer qui avait déposé le calcaire, occupa encore longtemps le golfe de Laval. Là, sur le calcaire de Visé, se déposèrent des schistes argileux*** passant à la grauwacke et qui pourraient correspondre à l'ampélite de Chokié, dans le Nord. Puis, vient une série de grès ferrugineux, de schistes argileux et de calcaire amygdaloïde coloré en vert ou en rouge et rappelant beaucoup les griottes du midi de la France. La faune, d'après

---

* Pour les caractères de ces sous étages et de leurs subdivisions, voir le Manuel de Géologie de M. de Lapparent. 2e édt., p. 803.

** Observations sur la constitution géologique de la Bretagne. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. 11, p 87 et 278.

*** Œhlert. Notes géologiques sur le département de la Mayenne. Bull. Soc. d'Études scientifiques d'Angers, 1882.

M. Œhlert, est un peu différente de celle du calcaire de Visé. C'est sur tout cet ensemble de calcaires et de schistes de Laval, relevé verticalement, que se sont déposés en stratification discordante les bancs de houille de Saint-Pierre Lacour qui appartiennent au Houiller supérieur. Par leur position statigraphique, les calcaires et schistes de Laval pourraient correspondre au calcaire à Fusulines de Russie.

Dans les Pyrénées, M. Stuart Menteath (1001) a reconnu la présence du Houiller supérieur dans les provinces de Navarre, de Guipuzcoa et du Labourd.

M. Gourdon, au S. du port de Vénasque, a trouvé un certain nombre d'empreintes végétales que M. Zeiller (754) a étudiées : la présence d'une sigillaire cannelée autorise à penser que l'on a affaire a un dépôt qui peut appartenir au Houiller moyen, mais dont l'âge ne dépasserait pas le milieu du Houiller supérieur. M. Zeiller pense que le gisement découvert par M. Gourdon serait un peu antérieur à celui de la Rhune rapporté par MM. Bureau et Genreau à la partie moyenne du Houiller supérieur.

M. D. Stur (1712) étudiant la collection de végétaux fossiles réunis au Musée de Vienne et provenant de la flore houillère des Alpes, reconnut qu'à part quelques localités assez rares où la flore est caractéristique du Culm et du Houiller inférieur, il fallait faire rentrer toute une série de gisements dans le Houiller supérieur. La faune comme la flore, indique que l'on a affaire aux dépôts les plus récents de ce sous-étage ; les espèces les plus fréquentes sont : *Pecopteris arguta* et *Pecopteris pteroïdes*, caractéristiques du niveau le plus élevé du Houiller supérieur de Saint-Étienne.

A Waldenburg (1592) en Basse Silésie, l'étage houiller est représenté par une série d'assises dont la plus ancienne porte le nom d'assise de Waldenburg. La flore y est très peu développée ; elle présente surtout des Sphénoptéridées, des Névroptéridées, des Calamariées, aes Sigillariées et quelques Conifères. Les espèces les plus communes sont : *Sphenopteris latifolia*, *Nevropteris gigantea*, *Sphenopteris obtusiloba* *Sph. trifoliata*, *Sph. furcata*, *Calamites approximatus*, *Cal. Suckovii*, *Cal. ramosus*, qui indiquent qu'on a affaire à la flore houillère moyenne de M. Grand'Eury.

L'assise suivante ou de Schwadoivitz présente un moins grand nombre de Sphénoptéridées et de Calamariées ; les conifères y sont nombreuses. Mais les Pecopteris y sont très abondants, ce qui indique un niveau déjà élevé dans l'étage houiller.

La dernière assise, ou de Radowenz, ne renferme plus que des *Pecopteris* et des Conifères. D'après M. Sterzel *, cette assise serait l'équivalent du Houiller supérieur.

M. Sinzoff ** a signalé près du village de Jyrnoïe, dans le gouvernement de Saratoff en Russie, un gisement de calcaire à Fusulines renfermant les espèces suivantes : *Spirifer lineatus*, *Sp. semireticulatus*, *Sp. longispinus*, *Amplexus* cf. *arietinus*, *Stenopora arbuscula*, *Fusulina prisca*, débris de Crinoïdes, baguettes d'*Archæocidaris*. C'est encore dans le bassin du Volga que M. Nikitin (1489) a retrouvé le calcaire à Fusulines. Il semble faire suite au calcaire carbonifère dont la présence a été signalée plus haut tout autour de l'Oural.

ÉTAGE PERMIEN

Pendant longtemps, on a réuni au terrain houiller une série de schistes plus ou moins bitumineux possédant une flore très riche et renfermant un très grand nombre d'espèces houillères. Puis, des études paléontologiques plus approfondies ont permis de les distinguer du Houiller et de les réunir au Rothliegende. On eut alors au-dessus du Houiller, une série d'assises ayant une faune et une flore bien définies et une extension indépendante. Mais, s'il y avait lieu de la séparer du Houiller et de la rattacher au Rothliegende, il fallait aussi la distinguer des grès et conglomérats rouges qui sont au-dessus et qui correspondent à la

* Paleontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken-Escha-Abdruck aus dem VII. Bericht der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz, 1878-80, p. 70.

** Carte géologique de la Russie. Feuille 93. Mém. du Comité géologique Russe, t. 2, n° 2. — Résumé en français.

[redacted]

partie supérieure de ce Rothliegende. C'est ce que fit M. Hébert pour qui le Pénéen ou Permien comprend trois sous-étages : 1° le sous-étage inférieur ou Autunien, 2° le sous-étage moyen ou Rothliegende, et 3° le sous-étage supérieur ou Zechstein.

Le sous-étage inférieur du Permien ou Autunien (dont le type a été créé d'après les assises des environs d'Autun), comprend trois niveaux * : à la base, les schistes d'Igornay renfermant une flore presque toute houillère ; au-dessus, les schistes de Muse, riches en poissons, et enfin les schistes de Millery, où la flore renferme peu d'espèces houillères.

J'ai reconnu cette superposition dans le Rouergue et le Languedoc **, mais le niveau inférieur est tantôt constitué par des schistes noirs semblables à ceux de Muse, tantôt par des conglomérats. Les deux autres assises sont toujours constituées de même. Les études récentes semblent devoir donner à ce sous-étage une importance de jour en jour plus grande. C'est, en effet, dans l'Autunien qu'il faut faire rentrer le Rothliegende inférieur et moyen de la Saxe. Les anciens travaux du Dr Sterzel *** le faisaient prévoir, mais son étude sur la région de Plagwitz-Leipzig **** ne laisse aucun doute à cet égard. Le Rothliegende inférieur y est constitué surtout par des conglomérats grossiers dont les éléments proviennent d'une grauwacke silurienne sous-jacente en discordance de stratification. M. Sterzel a recueilli dans ces grès un certain nombre d'espèces connues surtout dans le terrain houiller, parmi lesquelles les plus abondantes sont : *Calamites Cisti*, *Sphenophyllum emarginatum*, *Cordaites principalis*, et *Pecopteris Miltoni*, autour duquel l'auteur groupe un certain nombre d'espèces qui se rencontrent à Lodève et à Autun. Le nombre des espèces végétales houillères y est si grand que sans la présence du *Calamites principalis* et du *Pecopteris Miltoni*, M. Sterzel serait porté à en faire des dépôts houillers. Ces couches de Plagwitz seraient assimilables, en Allemagne, aux couches inférieures de Halle et de Plauen et, en France, aux schistes d'Igornay et aux con-

---

* Roche. Bull. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 9, p. 78.

** C. R. Ac. des Sc., 13 juillet 1885.

*** Sterzel. Paläontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken-Chemnitz 1881.

**** Die Flora des Rothliegenden im Nordwestlichen Sachsen. Palæontologische abhandlungen herausgegeben von W. Dames und E. Kayser. 3 Bd. 4 heft.

glomérats de Lodève qui constituent la base de l'Autunien.

Le Rothliegende moyen présente en Saxe deux faciès différents : dans le bassin de l'Erzgebirge, il est constitué par des conglomérats, des grès et des argiles schisteuses, au milieu desquels les roches éruptives et les tufs qui les accompagnent, jouent un rôle tout à fait secondaire ; sur les pentes N. et N.-O. du Mittel-Gebirge, au contraire, les roches éruptives jouent le principal rôle et forment des nappes d'une superficie considérable qui cachent tous les dépôts inférieurs. M. Sterzel donne toute la série des couches admise par le Service de la carte pour cette région. On compte jusqu'à treize niveaux éruptifs consécutifs, soit de roches éruptives, soit de tufs. C'est dans ce Rothliegende moyen que rentrent les brandschiefer ou schistes bitumineux qui ont fourni les belles collections de fossiles que l'on peut voir soit au Musée de Dresde, soit au Musée du Service de la Carte à Leipzig. M. Sterzel cite de ce niveau, des impressions de valves d'*Estheria*, des aiguillons de nageoires, des os, des coprolithes et des fragments de peau de poissons couvertes d'écailles. On y a trouvé *Xenacanthus Decheni*, *Acanthodes gracilis*, *Estheria tenella*, Unio et Anodonte. Les espèces sont les mêmes que celles du niveau de Muse et du niveau à poissons de Lodève. J'y ai rencontré moi-même des fragments de poissons identiques à ceux que j'avais recueillis à Decazeville. C'est la partie moyenne de l'Autunien. M. Sterzel dit que c'est dans des grès marneux et des marnes schisteuses du Rothliegende moyen que se rencontrent le plus fréquemment les débris de végétaux. C'est également le cas dans le Rouergue et le Languedoc ; mais dans ces régions du Sud de la France, les couches à végétaux sont supérieures aux schistes bitumineux à poissons et constituent le troisième niveau de l'Autunien ou celui des schistes de Millery. D'après ce que j'ai vu dans les environs d'Eisenach, je ne doute pas qu'en Saxe il en soit de même.

M. Sterzel, à la suite de son étude, assimile les couches de Lodève à celles de Lebach et les range ainsi dans le Rothliegende moyen. Par ce qui précède, il est facile de voir que cette assimilation est des mieux fondées, mais, à Lodève, ainsi que j'ai pu le constater, se trouvent encore les couches du Rothliegende inférieur et celles de la partie supérieure du Rothliegende moyen.

Dans le Nord de la Saxe où le Rothliegende moyen est représenté par des tufs ou porphyres, on a trouvé un très grand nombre de végétaux silicifiés; les mêmes accidents siliceux se sont produits à cette époque à Autun et dans les Vosges.

Dans les chaînes secondaires de ce dernier massif, M. Vélain[*] a reconnu que l'étage permien se trouvait en discordance de stratification sur le gneiss, le carbonifère et le houiller. Il est recouvert lui-même en stratification transgressive et discordante par le grès vosgien qui l'a raviné par places.

Voici la succession que M. Vélain a reconnue :

Le Permien inférieur est représenté par des argilolites dans lesquelles ont été trouvés des troncs silicifiés de Psaronius, de Cordaïtes, de Calamodendron, de Medullosa et des empreintes de *Pecopteris cyathea*, *Sphenophyllum angustifolium*, *Callipteris conferta*, *Calamites gigas*. C'est le niveau de Millery. Comme en Saxe, c'est à cette époque que se sont produites les éruptions de porphyre petrosiliceux et de mélaphyre.

Le Rothliegende supérieur ou simplement Rothliegende, si l'on emploie le nom d'Autunien pour désigner le Rothliegende inférieur et moyen, débute, dans les Vosges, par des brèches dont les éléments proviennent des roches anciennes qui entourent le bassin, puis ce sont des grès rouges avec dolomies à la partie inférieure; ces dolomies ne forment jamais que des amandes peu épaisses. Il semble que durant la formation de ces dépôts, il y ait eu également des éruptions de mélaphyre.

Le faciès du Rothliegende tel que je viens de le signaler dans les Vosges, est tellement spécial qu'il permet de constater la présence du Permien partout où il se trouve. C'est ainsi qu'en Sardaigne le Dr Lovisato[**] a pu rapporter à cet étage, toute une série de grès et de marnes inférieure au Trias, et que nous-même avons reconnu le Rothliegende en Andalousie (2104), car dans le bassin méditerranéen comme partout ailleurs, les fossiles y font défaut.

---

[*] Le Permien dans la région des Vosges. Bull. Soc. Géol. de France, 3e série, t. 13, p. 536.

[**] Nota sopra il Permiano e il Triasico in Sardegna. (Boll. d. R. Comitato geologico, Nos 9 et 10, 1886).

M. Vélain (2343) assimile des grès rouges qui ont été rapportés du lac Baïkal par M. Martin au Rothliegende. Ce qui confirme cette manière de voir, c'est le fait que ces grès sont traversés par des porphyres pétrosiliceux identiques à ceux du Permien des Vosges, par des pyromérides se rapprochant du Permien de l'Esterel, enfin par des pechsteins qui ont leurs analogues dans certaines roches de même âge de la Thuringe.

Les mêmes grès rouges avec coulées de porphyre pétrosiliceux se retrouvent encore dans la haute Léna.

D'après la bibliographie publiée par M. Nikitin, plusieurs travaux ont paru en Russie sur les couches de passage du Houiller au Permien formant le Permo-carbonifère ; malheureusement, les renseignements fournis ne sont pas suffisants pour permettre une assimilation quelconque. Mais nous avons des renseignements plus précis sur les couches appartenant franchement au Permien. C'est ainsi que d'après l'analyse de M. Nikitin, le Zechstein aurait été trouvé dans le gouvernement de Nijni-Novgorod par MM. Dokoutchajev et Amalitsky * et dans le district de Solikamsk par M. Krotov **. Dans cette dernière région, les dépôts de sel marin seraient très abondants.

M. Tschernyschew *** a fait une étude très approfondie de la faune provenant du calcaire permien du gouvernement de Kostroma : les nombreux matériaux qu'il a eus à sa disposition, lui ont permis de reconnaître 38 espèces parmi lesquelles une quinzaine à peine passe dans le Zechstein inférieur ; une dizaine se rencontrent dans les couches marines de l'étage houiller. C'est donc le Zechstein inférieur qui est représenté dans cette région.

Des sondages entrepris dans les environs de Moscou ont permis de constater l'absence de l'étage permien ****. Il semble donc que celui-ci soit cantonné dans une région assez étroite sur le versant occidental de l'Oural et qu'il s'étende peu à l'Ouest du Volga.

---

* Matériaux pour l'appréciation des sols du gouvernement de Nijni-Novgorod. Liv. VII. District de Gorbatov.

** Compte-rendu préliminaire sur les recherches géologiques faites dans le gouvernement de Perm en 1885. Bull. Com. Géol. Russe. N° 9, p. 359.

*** Der permische Kalkstein im Gouvernement Kostroma. Mém. Soc. Min. de Saint-Pétersbourg, t. 20, p. 275.

**** Nikitin. Bull. Com. Géol. Russe. N° 2, p. 83.

Une des questions qui ont soulevé le plus de discussions en Allemagne est celle de l'équivalence du Zechstein inférieur et moyen et du Rothliegende supérieur. Le Prof. Geinitz et beaucoup d'autres géologues, suivant l'exemple de Gutbier, admettent cette équivalence. Ce n'est pas l'opinion du Professeur Fritsch (1605). Pour lui, le passage d'un faciès à l'autre n'a jamais été vu, et ce sont bien deux niveaux distincts. Les flores et les faunes devraient présenter plus d'affinités entre elles si ces deux termes étaient équivalents ; de plus, la nature des sédiments semble indiquer une succession très naturelle. Les reliefs qui s'étaient formés aux époques anthracifère et houillère furent, en partie, détruits à l'époque du Rothliegende sous l'action des eaux courantes et de la mer. Les îles qui existaient à l'époque houillère dans l'Allemagne centrale, présentaient sur leurs rivages une riche flore de Lepidodendrons et de Sigillaires, tandis que dans les parties hautes de ces mêmes îles, la végétation était différente : c'était des Cordaïtes, des Calamites, des Fougères. La mer submergeant ces îles, détruisit les forêts du rivage et en forma la houille. Les eaux en s'avançant, avaient à attaquer des roches de plus en plus solides ; de là sont résultés des conglomérats toujours plus fréquents à mesure que la mer pénétrait dans l'intérieur des terres. Puis, quand ces îles eurent été détruites, les sédiments qui se formèrent, ne provinrent plus que des organismes habitant les eaux ; c'est alors que se déposèrent les calcaires de la base du Zechstein. C'est encore à cette même époque, que le sol s'abaissa sur une grande étendue et que cessèrent les éruptions qui avaient commencé en Saxe dès l'époque houillère. Par suite de ce mouvement général, les différents niveaux du Zechstein et les conglomérats du Rothliegende se déposèrent en stratification discordante sur les gneiss et les schistes anciens. C'est probablement à la suite de cet affaissement de la région éruptive de l'Allemagne centrale, qu'une partie de la mer du Zechstein moyen et supérieur forma une sorte de mer morte d'où sont résultés les dépôts de sel de cette région.

Les conclusions de l'auteur sont que, dans l'Allemagne centrale, on a une série continue de dépôts, depuis le Culm et le calcaire carbonifère jusqu'au Zechstein supérieur, qui forme un tout dans lequel il y a lieu d'établir des divisions, et notamment celle du Rothliegende et du Zechstein.

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME TRIASIQUE

PAR M. E. HAUG

La division classique du Trias en *Grès bigarré*, *Muschelkalk* et *Keuper* est basée uniquement sur l'étude du Trias d'Allemagne et de quelques régions où ce terrain présente un développement analogue. Il y a de longues années déjà, on avait reconnu que, dans les Alpes, le Trias est représenté par des dépôts qu'il était fort difficile, sinon impossible, de faire rentrer dans la classification courante; aussi des recherches très détaillées dans les Alpes orientales amenèrent-elles M. de Mojsisovics à établir dans le Keuper les deux étages *carnique* et *norique*, caractérisé chacun par une succession de faunes très riches en espèces, notamment en ammonites, et contrastant fort avec la faune si appauvrie du Keuper de l'Allemagne et des régions adjacentes. Le Grès bigarré et le Muschelkalk présentent, par contre, dans les Alpes et en Allemagne, des analogies assez grandes, de sorte que ces deux termes ont pu être étendus également à la région alpine. L'étude approfondie du Trias des Alpes démontra bientôt que celui-ci devait être considéré comme le type du système, tandis que le Trias germanique correspondait à un faciès local et devait être regardé comme un ensemble de dépôts formés dans une mer intérieure peu profonde. La comparaison de la mer keupérienne avec la mer Caspienne s'imposait d'elle-même.

Toutefois M. de Mojsisovics reconnut en 1869 déjà — et il développa plus tard ses vues avec plus de détails dans un ouvrage auquel nous renvoyons le lecteur* — qu'on pouvait distinguer dans les Alpes orientales deux régions à faune bien distincte. Il établit la présence de deux provinces dans les mers alpines, la province juvavique (de Juvavo, Salzbourg) et la province méditerranéenne. La première occupe

* Die Dolomit-Riffe von Südtirol und Venetien. Vienne, 1879, chap. III.

les Alpes calcaires du Nord-Est, à l'est de la Saale, la seconde occupe le reste de la surface des Alpes orientales et notamment les Alpes calcaires méridionales, le versant méditerranéen des Alpes. A l'époque du Grès bigarré et du Muschelkalk, les deux provinces sont peuplées par des faunes à peu près identiques, assez voisines même des faunes synchroniques de la province germanique. Mais pendant toute l'époque norique et encore pendant une partie de l'époque carnique, les mers juvaviques et méditerranéennes ne présentent plus une espèce commune et chaque mer a ses genres de mollusques caractéristiques. Parmi les ammonites, Rhacophyllites, Didymites, Halorites, Tropites, etc. caractérisent les mers juvaviques, Monophyllites, Sageceras, Ptychites, etc., les mers méditerranéennes ; parmi les pélécypodes, Halobia est propre à la province juvavique, tandis que dans l'autre province, le genre voisin Daonella abonde à l'exclusion de Halobia.

Les faunes noriques de la province méditerranéenne dérivent directement de la faune du Muschelkalk ; dans la province juvavique, par contre, les faunes proviennent de l'immigration de formes exotiques, attendu qu'elles n'ont que des rapports fort éloignés avec les faunes des zones sous-jacentes. A partir du début de l'époque carnique, le contraste entre les deux provinces s'affaiblit, les communications momentanément interrompues se rétablissent, des échanges de faunes ont lieu et peu à peu la conformité entre les deux régions s'établit de nouveau et finit par être complète.

La grande variété des faunes juvaviques à l'époque norique et l'apparition constante de nouveaux types immigrés se mêlant aux types autochthones avaient amené dès 1879, M. de Mojsisovics à considérer la mer juvavique comme le bras d'un grand océan situé à l'Orient. Des recherches toutes récentes ont conduit le même auteur à considérer le type juvavique du Trias comme le type universel, tandis que le type méditerranéen paraît restreint à l'Europe méridionale. Des dépôts triasiques à faune juvavique ont été retrouvés en Inde, à Timor, dans les deux Amériques et surtout en Sibérie. C'est par l'analyse des travaux relatifs au Trias de ce dernier pays que nous allons commencer cette revue, car c'est à l'occasion de la monographie des faunes arctiques que *M. de Mojsisovics* (1521) a émis ses nouvelles théories sur l'universalité des faunes juvaviques.

I. PROVINCE ARTICO-PACIFIQUE

Les faunes arctiques du Trias font l'objet d'une monographie de *M. de Mojsisovics* parue à Saint-Pétersbourg. Nous renvoyons le lecteur à l'article sur les mollusques dans la partie paléontologique de cette revue. Ici nous avons surtout à nous occuper des terrains contenant les faunes décrites et de leur extension.

Non loin de l'embouchure de l'Olenek, dans la Sibérie orientale, Czekanowski découvrit en 1878 une série de couches débutant par des schistes noirs à concrétions très fossilifères, auxquels sont superposés des grès et des marnes jurassiques et crétacés (étage de Surak et couches à Inocérames). Les schistes à concrétions contiennent près du Mengiläch une faune très riche en cératites appartenant surtout aux genres Dinarites, Ceratites, Sibirites, Xenodiscus, Meekoceras, etc. Ce n'est que d'après le caractère général de cette faune, que Mojsisovics a pu conclure que les couches en question sont synchroniques du grès bigarré, des couches de Werfen des Alpes. Les céphalopodes de l'Olenek offrent des relations intimes avec des genres permiens, les genres Xenodiscus et Meekoceras sont communs avec la plus ancienne faune triasique de l'Inde.

Au Spitzberg, les dépôts triasiques les plus anciens reposent sur du Permo-carbonifère, ils contiennent une faune non encore étudiée mais qui rappelle celle des couches de Werfen. Au-dessus vient un calcaire à Posidonomyes contenant de nombreuses espèces du genre Ceratites ainsi que d'autres ammonites et des bivalves décrits il y a quelques années par Öberg. Il est probable que ces couches forment la base du Muschelkalk, car il est établi que les couches suivantes, des calcaires noirs à Daonella, appartiennent à cet étage et sans doute à sa partie supérieure. Elles contiennent des espèces des genres Ceratites, Ptychites, Popanoceras qui offrent plus de rapports avec la faune de l'Olenek qu'avec la faune sous-jacente du Spitzberg même. L'horizon triasique le plus élevé est formé de calcaires et de schistes marneux à *Halobia Zitteli*, Lindstr., contenant des brachiopodes et des pélécypodes décrits par Lundgren et des ammonites écrasées.

Les pélécypodes recueillis par Czekanowski près de Werchojansk dans la Sibérie orientale, sont décrits par M. Teller dans une note intercalée dans l'ouvrage de M. de Mojsisovics. Ce sont surtout des Pseudomonotis du groupe du *Pseud. ochotica*, espèce découverte par Widdendorf et Keyserling sur la côte méridionale de la baie d'Ochotsk. Teller signale en outre deux Oxytoma, deux Meleagrina, des Pecten et quelques restes incertains. Il n'est pas possible, d'après ces fossiles, de déterminer l'âge exact des couches à Pseudomonotis de la Sibérie orientale, mais la comparaison avec des dépôts analogues de la région pacifique a permis d'arriver à une conclusion.

Les dépôts triasiques groupés tout autour de l'Océan Pacifique présentent une analogie frappante avec les couches à Pseudomonotis de la Sibérie. C'est ainsi qu'au Japon, dans la Nouvelle-Calédonie, dans la Nouvelle-Zélande, dans la Colombie britannique, en Californie, au Pérou, on rencontre des dépôts caractérisés par la présence d'espèces très voisines du *Pseudomonotis ochotica*. Ils renferment quelquefois des Halobia, genre qui débute en Europe et au Spitzberg au-dessus du Muschelkalk, dans l'étage norique. Les céphalopodes qui accompagnent en Californie les couches à Pseudomonotis (Star-Peak-group) appartiennent sans exception à des types juvaviques et le caractère de la faune amène Mojsisovics à les regarder comme noriques. Il en est de même au Pérou et dans la Nouvelle-Zélande.

Le Trias de l'île de Timor est encore trop peu connu pour permettre d'en déterminer l'âge avec certitude ; quant à celui de l'Idaho et du Wyoming (Etats-Unis), les espèces décrites par C. A. White démontrent que les couches à Meekoceras de cette région appartiennent au Trias le plus inférieur et qu'elles sont synchroniques des couches à Dinarites de l'Olenek.

Le tableau ci-contre fait bien ressortir les relations intimes qui existent entre les différentes régions de la province arctico-pacifique.

La faune des dépôts triasiques de l'Inde présente des rapports étroits avec les faunes arctiques d'une part et avec les faunes de la province juvavique proprement dite de l'autre, et ce n'est qu'à l'époque du Muschelkalk que la faune de la province indoue et celle de la province méditerranéenne contiennent des éléments communs.

	PROVINCE ARCTICO-PACIFIQUE							TIMOR	PROVINCE INDOUE
	SPITZBERG	SIBÉRIE ORIENTALE	COLOMBIE BRITANNIQUE CALIFORNIE NEVADA	IDAHO	COLOMBIE PÉROU	JAPON	NOUV.-ZÉLANDE ET NOUVELLE-CALÉDONIE		HIMALAYA
Etage rhétien.									Intercalations de schistes et de grès. Para-Limestone
Etage carnique.									Calcaires et dolomies avec Megalodus et Lithodendron.
Etage norique.	Couches à Halobia Zitteli.	?Schistes à Pseudo-monotis.	Céphalopodes juvaviques Pseudomonotis.		Calcaires à Pseudomonotis avec Sibirites et Heictites.	Couches à Pseudomonotis et Halobia.	Couches à Pseudomonotis et Halobia Hochstetteri avec Nautilus de types juvaviques.	? Calcaires rouges à entroques avec Popanoceras megaphyllum	Alternances de schistes et de calcaires. Juvavites Ehrlichi, Feistmanteli, Sibirites spinescens, Halobia carestriata.
Muschelkalk.	2. Calcaire à Daonella. 1. Calcaire à Posidonomyes.		Koipato-Group. Groupe du Peak-Gr.	Couches à Pseudomonotis idahoensis.					Calcaires à Ptychites.
Grès bigarré (couches de (Werfen.		Couches à Dinarites de Mengilach.		Couches à Meehoceras					Couches à Xenodiscus.

II ET III. PROVINCES JUVAVIQUE ET MÉDITERRANÉENNE

Pour l'intelligence de ces notes sur les publications concernant le Trias dans les régions alpines, il est nécessaire que nous donnions un aperçu de la classification par zones du Trias dans les Alpes autrichiennes, telle qu'elle ressort des travaux classiques de Fr. von Hauer et de E. von Mojsisovics. Voici de haut en bas, les divisions adoptées à présent dans le Trias méditerranéen :

Etage rhétien. 1. Zone à *Avicula contorta* — Couches de Kössen, calcaires du Dachstein (partie supérieure.)

Etage carnique. 2. Zone à *Turbo solitarius* et à *Gervillia exilis.* — Calcaire du Dachstein (partie inférieure), Haupdolomit.

3. Zone à *Trachyceras aonoides.* — Couches de Raibl.

4. Zone à *Trach. Aon.* — Couches de Saint-Cassian.

Etage norique. 5. Zone à *Trach. Archelaus* et à *Daonella Lommeli.* — Couches de Wengen.

6. Zone à *Trach. Curionii.* — Couches du Buchenstein.

Muschelkalk. 7. Zone à *Ceratites trinodosus.* — Muschelkalk supérieur.

8. Zone à *Cer. binodosus.* — Muschelkalk inférieur.

Grès bigarré. 9. Zone à *Tirolites cassianus* et à *Naticella costata.* — Couches de Werfen (Campiler Schichten, Seisser Schichten).

Les couches 4 à 8 sont très souvent développées dans le faciès dolomitique (coralligène), il est alors difficile de distinguer les différentes zones.

Dans la province juvavique, ainsi que nous l'avons dit plus haut, il n'est pas possible de reconnaître, dans l'étage norique et dans la partie inférieure de l'étage carnique, les divisions établies pour la province méditerranéenne.

A la base de l'étage norique, on rencontre dans le Salzkammergut les couches du Zlambach à *Choristoceras Haueri;* au-dessus on a les puissantes assises des calcaires de Hallstadt, dans lesquels Mojsisovics a reconnu six zones et qui se terminent par la zone à *Trach. aonoides.* Toutes les autres divisions sont purement locales.

Les couches de Werfen ne présentent pas de très grandes différences dans leur développement du côté nord et du côté

sud des Alpes, c'est ainsi que M. *Bittner* (1721) a signalé dans leur partie supérieure depuis Salzbourg jusque dans la Basse-Autriche des bancs calcaires à Myophories, semblables à ceux que Lepsius a décrits dans le Tyrol méridional. C'est surtout une localité située près d'Eisenerz en Styrie qui a fourni une série de fossiles bien conservés, identiques avec ceux de cette dernière région; nous nommerons surtout : *Myophoria ovata* Br., *rotunda* Alb., *Pseudomonotis* aff. *angulosa* Leps., *Pecten discites* Br., *Naticella costata*, Mstr., *Turbo recticostatus* Hau., etc.

Dans le Nord-Est du Tyrol, on rencontre à la base du Trias des grès rouges qui correspondent probablement aux couches de Werfen. Différents auteurs avaient admis que la partie inférieure de ces grès appartenait au Silurien, tandis que la partie supérieure seulement serait du Trias et qu'une transgression prenait place entre les deux. D'après les recherches de M. *Cathrein* (1724) il n'en serait pas ainsi, aucun changement dans la composition des grès ni dans leurs allures stratigraphiques ne permettrait d'admettre une pareille transgression. Tout au plus serait-il permis de mettre la base des grès dans le Permien, mais aucun fossile ne vient trancher la question.

Dans les environs de Vils en Tyrol (v. dans la géologie locale: Autriche, la monographie de M. *Rothpletz* (1702), le Trias débute par le Muschelkalk, ce sont des calcaires et des dolomies, on ne peut y distinguer qu'un niveau contenant de nombreux céphalopodes de la zone supérieure à *Cer. trinodosus* (*Ceratites trinodosus* Mojs., *Meekoceras reuttense* Beyr., *Gymnites incultus* Beyr., *Ptychites megalodiscus* Beyr., *flexuosus* Mojs., etc.) associés à des brachiopodes, qu'on était habitué à rencontrer dans la zone inférieure, à Recoaro par exemple. Rothpletz en conclut que les deux horizons sont ici réunis, mais il paraît plus plausible d'admettre que les brachiopodes n'ont pu subir d'une zone à l'autre les mêmes modifications que les céphalopodes.

Il n'a pas été trouvé jusqu'à présent de couches noriques dans les environs de Vils. Des marnes, que Rothpletz réunit aux couches de Saint-Cassian et qui contiennent quelques brachiopodes et quelques échinodermes caractéristiques de ces couches, recouvrent immédiatement le Muschelkalk. Elles sont recouvertes à leur tour par des calcaires très puissants à Lithodendron et à *Gyroporella annulata* Schafh. que Roth-

pletz réunit aux calcaires du Wetterstein. Ils représentent comme la partie supérieure des dolomies du Tyrol méridional, le faciès coralligène des couches de Saint-Cassian. Ils contiennent *Rhynchonella faucencis* Rothpl. en commun avec les couches sous-jacentes.

Les calcaires du Wetterstein sont séparés du Hauptdolomit par un système de grès,de marnes, de calcaires, de dolomies cellulaires, de gypse et de schistes qui contiennent *Ostrea montis caprilis* Klipst., *Nucula subellata* Wissm., *Corbula Rosthorni* Boué, fossiles caractéristiques des couches de Raibl.

Le Hauptdolomit carnique est surmonté par les calcaires du Dachstein ou par les couches de Koessen, le faciès calcaire et le faciès marneux du Rhétien.

Dans les massifs qui entourent la vallée de l'Enns, près d'Admont et de Hieflau en Styrie, les assises intermédiaires entre les couches de Werfen et les couches de Raibl sont toutes développées dans le faciès dolomitique, de sorte qu'il n'est pas possible d'y reconnaître de divisions. Les couches de Raibl prennent dans la zone septentrionale des Alpes autrichiennes les noms de couches à Cardita, de schistes à Avicula, à *Halobia rugosa*, de schistes de Reingraben. M. *Bittner* a pu suivre les couches à Cardita dans toute la région des Alpes de l'Enns, elles avaient passé inaperçues jusqu'à présent, mais sont presque toujours bien développées et souvent fossilifères; elles contiennent: *Carnites floridus*, *Halobia rugosa*, *Avicula cf. Gea*, *Cardita sp.*, *Spiriferina gregaria* et des radioles de *Cidaris*. Les couches à Cardita sont surmontées par les dolomies de l'étage carnique supérieur et par le calcaire du Dachstein rhétien.

Dans le voisinage de la Hüpflinger Mauer, M. Bittner a signalé une série de calcaires à bancs de silex qui reposent immédiatement sur les schistes à Halobia et qui présentent une grande analogie avec les couches de Buchenstein, bien plus anciennes.

IV. PROVINCE GERMANIQUE

Le *Grès bigarré* a été l'objet de recherches nouvelles en Alsace-Lorraine et dans le Palatinat de la part de MM. *Benecke* (1600), *G. Meyer* (1608) et *Leppla* (1607).

M. le professeur Benecke admet la division suivante pour les Vosges septentrionales :

1. Grès bigarré inférieur.

a. Grès à gros grains et poudingues en discordance sur des terrains paléozoiques.

b. Grès rouges argileux micacés (100 M).

2. Grès bigarré moyen (Hauptbuntsandstein).

c. Grès kaoliniques, mouchetés (Tigersandstein), souvent décolorés (Hardter Sandstein de Gümbel), débutant par des poudingues.

d. Grès vosgien proprement dit, très siliceux, surmonté de poudingues qui forment dans les Vosges un excellent horizon.

3. Grès bigarré supérieur.

e. Couches de passage.

f. Grès à Voltzia.

Les deux termes inférieurs, 1 et 2, constituent ce qu'on appelle généralement « grès vosgien » et sont rangés dans le Permien par la plupart des géologues français, qui restreignent le nom de « grès bigarré » à la division supérieure.

La division n° 1 n'avait guère été étudiée jusqu'à présent, les travaux de la carte géologique en Alsace-Lorraine et dans le Palatinat en ont fait ressortir l'importance. M. Leppla a retrouvé les mêmes subdivisions dans ce dernier pays et M. G. Meyer donne pour les environs de Saint-Avold et de Forbach une description de la division qui concorde entièrement avec nos propres observations dans les Vosges septentrionales.

Le *Muschelkalk* de la Thuringe fait l'objet d'une étude de M. *J. G. Bornemann* (1602). L'auteur s'occupe spécialement de la partie inférieure de l'étage, il décrit la structure microscopique des roches qui le composent (conglomérat, lumachelles, oolithes, « Schaumkalk », bancs marneux, bancs calcaires à foraminifères) et donne une coupe très détaillée du Wellenkalk prise sur le flanc du Hörselberg près Eisenach. Il résulte de la comparaison de cette coupe avec d'autres coupes voisines que certains bancs ont une extension très limitée et que, par conséquent il n'est pas permis de leur attribuer une trop grande importance. La *Terebratula vulgaris* se trouve à quatre niveaux différents; les bancs de « Schaumkalk » ou calcaire spongieux et ceux de calcaires caverneux correspondent tout aussi peu à des horizons précis, et c'est

justement sur la succession de ces bancs que E. E. Schmid avait basé sa classification des assises du Muschelkalk inférieur.

Voici en résumé les divisions que M. *E. Carthaus* (1603) établit dans le Trias du Nord-Est de la Westphalie et dans les régions adjacentes.

A. Grès Bigarré

Leberschiefer.
Grès à gros grains et poudingues.
Grès blanc à gros éléments.
Grès rouges argileux.
Röth (argiles bariolées) avec *Myophoria vulgaris*.

B. Muschelkalk. *I. Wellenkalk.*

Wellendolomit.
Faux poudingues.
Couches à gastéropodes, bancs à dentales.
Calcaires marneux avec Myophoria et Gervillia.
Zone à Pentacrinus.
Bancs de Schaumkalk.
Marno-calcaires avec *Myophoria orbicularis*.

II. Groupe de l'Anhydrite

Gypse (dépôt local) surmonté d'argiles à sel gemme.
Dolomie cellulaire.

III. Muschelkalk principal.

Bancs de calcédoine.
Calcaires à *Encrinus liliiformis*.
Dalles calcaires avec *Pecten discites* et *Ceratites nodosus*.
Calcaires à *Ceratites semipartitus*.
Argile à Ostracodes.

C. Groupe de la Lettenkohle

Calcaires à Bairdia.
Argiles schisteuses, dolomies et marnes.
Dolomie caverneuse.
Grès rouge.
Marnes bariolées.
Grès blanc.
Marnes bariolées.

D. Keuper

Marnes bariolées.
Marnes blanches.
Grès du Keuper.
Marnes bariolées.

Le Trias est surmonté par des dépôts rhétiens composés de marnes et de grès avec intercalation de bone-bed.

On remarquera que l'auteur distingue un groupe de la Lettenkohle entre le Muschelkalk et le Keuper, tandis que d'ordinaire ces dépôts sont rangés soit dans l'un, soit dans l'autre de ces étages.

Malgré sa position géographique dans l'extrême Ouest, le Trias de Westphalie ne diffère pas sensiblement de celui de toute l'Allemagne centrale.

M. *Jacquot* (762) a publié dans les comptes-rendus de l'Académie des Sciences une note sommaire sur les dépôts triasiques dans les Pyrénées. Comme dans les localités classiques du Trias, on a affaire dans la partie centrale de la chaîne des Pyrénées aux trois divisions du grès bigarré, du muschelkalk et des marnes irisées. La ressemblance est même frappante entre certaines assises et les assises correspondantes de la Lorraine. Le muschelkalk, dans lequel on n'a d'ailleurs rencontré d'autres fossiles que des débris d'encrines, reproduit, tant dans l'ensemble que dans les détails, la composition du muschelkalk dans les contrées typiques. C'est au niveau des marnes irisées qu'appartiennent les nombreux dépôts de sel gemme et de plâtre exploités dans la région du sud-ouest. M. Hébert (761) avait toujours soutenu cette con-

clusion, tandis que la plupart des géologues rangeaient les gypses et le sel gemme dans la craie et attribuaient leur présence à l'éruption des ophites, considérées comme très récentes.

Par places, les roches triasiques ont été profondément modifiées par les éruptions ophitiques et contiennent alors des couzéranites et des dipyres.

M. *Noguès* (766) donne des détails intéressants sur la composition du Trias près d'Amélie-les-Bains et de Saint-Laurent de Cerdans. A cette dernière localité, le grès bigarré repose sur le granite et se compose de grès rouge à grains plus ou moins gros surmontés d'un grès jaunâtre. Le muschelkalk se compose 1° d'un calcaire argileux et d'un calcaire à ciment ; 2° d'un calcaire noirâtre ; 3° d'un calcaire gris ; 4° de cargneules et de calcaires magnésiens. Les marnes irisées sont ici très réduites et en partie dénudées, elles sont immédiatement recouvertes par des calcaires crétacés très développés. A Amélie-les-Bains, par contre, les marnes irisées sont fort bien représentées. Ce sont des marnes jaunâtres et grisâtres souvent feuilletées avec lits de grès, quelquefois avec lits de calcaires celluleux et magnésiens.

Le grès rouge du Trias est facilement confondu, dans la région, avec un grès rouge à *Cyclolites elliptica* appartenant à la craie. Pour M. Noguès également, les ophites sont éruptives et ont métamorphisé les roches triasiques, jurassiques, crétacées. Leur première éruption a commencé avec le Trias ou le Jurassique inférieur pour finir avec l'Eocène inférieur.

SYSTÈME JURASSIQUE

PAR M. P. CHOFFAT

ZONES CLIMATÉRIQUES ET GÉOGRAPHIE DE LA PÉRIODE

En géologie plus peut être que dans les autres branches des sciences naturelles, les observations s'accumulent pendant un certain laps de temps, puis le besoin de les condenser se faisant de plus en plus sentir, ce travail est entrepris par un homme d'un talent exceptionnel, souvent même simultanément par plusieurs savants.

Ces exposés sont toujours d'une grande utilité et forment un point d'appui grâce auquel les géologues peuvent grouper leurs observations et comprendre la nécessité de leur donner telle ou telle direction. C'est précisément dans une de ces phases que se trouve actuellement la connaissance de la période jurassique.

Dans un champ plus vaste, M. Th. Fuchs * à Vienne et Renevier ** à Lausanne ont utilisé les découvertes faites récemment dans les sondages sous-marins pour expliquer les différences de faciès observées dans les dépôts géologiques. Le deuxième de ces savants a eu l'heureuse idée de préparer pour chaque système un tableau divisé horizontalement par les subdivisions du système et verticalement par des colonnes correspondant à chaque faciès. Il en a mis des exemplaires entre les mains de nombreux géologues afin qu'ils y indiquent leurs observations relativement aux contrées qu'ils ont étudiées. Quel que soit l'avenir réservé à cette heureuse

---

* Voyez entre autres : *Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten.* (Neues Jahrbuch, Beilage Band II, 1883).

** *Les faciès géologiques.* Archives des Sciences, Genève, 1884.

idée, il est certain qu'il a amené beaucoup de géologues à examiner attentivement quantité de points qui n'avaient pas attiré leur attention et que, par ce fait même, il aura fait faire de grands progrès.

Revenant à un sujet plus restreint, le Jurassique, il nous semble que l'on ne saurait mieux commencer une revue des progrès accomplis annuellement dans la connaissance de cette période que par l'analyse de deux travaux qui, il est vrai, ne sont pas de l'année dernière, mais qui résument l'état des connaissances acquises sur ce système et en tirent des déductions du plus haut intérêt; je veux parler des deux mémoires de M.M.Neumayr (1736-1737) dont l'un, paru en 1883, traite des zones climatériques pendant les périodes jurassique et crétacique et l'autre, publié en 1885, établit la géographie de la période jurassique.

Il y a un quart de siècle que Marcou, publiant ses *Lettres sur les roches du Jura et leur distribution géographique dans les deux hémisphères*, utilisait toutes les données connues à ce moment pour tracer la division des terres et des mers à l'époque jurassique et pour montrer que, dans ces temps si reculés, il existait déjà des bandes homoïosoïques et des provinces zoologiques.

C'est un travail analogue que M. Neumayr a fait connaître par les deux mémoires précités, mais ce travail utilisant toutes les données acquises pendant un qua.t de siècle, autant dans le domaine de la géologie que dans celui de la zoologie, est devenu une œuvre nouvelle, différant notablement de celle de Marcou, malgré tous les points hypothétiques qui existent encore aujourd'hui comme alors.

M. Neumayr attaque donc un des problèmes fondamentaux de la géologie, celui de la reconstitution des conditions vitales pendant les périodes géologiques; il lui arrive parfois de franchir les difficultés sans les expliquer, et de tirer des conclusions sur la constitution géologique de contrées sur lesquelles on ne possède que des données fort insuffisantes. Est-ce un mal? Je ne le pense pas, car un travail de cette nature ne serait guère possible si l'auteur était à chaque instant arrêté par le manque de connaissances précises des détails; et les divergences d'opinion, qui peuvent exister sur certains points, attireront précisément leur exposition et un redoublement d'efforts pour arriver à leur connaissance plus complète. C'est déjà ce qui vient d'avoir lieu

pour la Russie et l'Asie. Dans un article sur les relations entre le système jurassique de la Russie et celui de l'Europe occidentale, M. Nikitin vient d'exposer sur ces contrées des déductions opposées à celles de M. Neumayr; j'en ferai l'analyse à la suite de ce premier travail.

Les deux mémoires de M. Neumayr présentent une telle somme de faits instructifs et des déductions d'un si haut intérêt, que nous ne saurions trop en recommander la lecture non-seulement aux géologues qui s'occupent des terrains jurassiques, mais bien à tous les stratigraphes. Ce n'est pas un résumé, mais une traduction qu'il faudrait en faire pour ceux qui ne sont pas familiers avec la langue dans laquelle ils sont écrits.

Dans un résumé aussi court, je ne puis naturellement pas reproduire les détails que donne M. Neumayr, ni même les preuves au moyen desquelles il appuie ses déductions, je dois m'en tenir aux faits les plus importants.

Les cartes qui accompagnent ces ouvrages manqueront surtout aux lecteurs de ce résumé; celle du premier mémoire fait voir la distribution des quatre zones homoïozoïques reconnues à la surface de la terre pour la période jurassique. La première carte du deuxième mémoire représente la distribution des terres et des mers à la surface du globe pendant l'époque du Malm, les mers portant la teinte de la zone climatérique dont elles font partie. La deuxième carte, ne prenant en considération que les continents actuels, montre les contrées qui émergeaient pendant toute la période jurassique, celles qui étaient sous l'eau dès l'époque liasique et enfin celles qui n'ont été recouvertes par les flots que postérieurement à la période liasique.

1er MÉMOIRE

SUR LES ZONES CLIMATÉRIQUES PENDANT LES PÉRIODES JURASSIQUE ET CRÉTACIQUE

I. — *Théories relatives au climat pendant les temps géologiques.* — Pendant longtemps, on a admis que la chaleur interne de la terre a occasionné une température uniforme à la

surface de notre planète pendant la formation des strates antérieures au Tertiaire, et que ce n'est qu'à partir de cette ère que la chaleur du soleil aurait eu suffisamment d'influence pour déterminer l'existence de zones climatériques.

Cette théorie repose sur des arguments de trois catégories : les premiers consistent dans l'exubérance de végétation que nous dénote la puissance des gisements de charbon ; les deuxièmes, sur ce que les organismes des anciennes périodes ont plus de rapports avec ceux des tropiques qu'avec ceux des contrées jouissant d'une température moins élevée ; les troisièmes enfin partant du principe que les faunes et les flores sont semblables sous des latitudes très différentes.

Le premier de ces arguments a déjà souvent été combattu, principalement par Lyell et Croll ; M. Neumayr attaque en outre l'hypothèse qui admet que, pendant la période houillère, la terre était entourée d'une atmosphère très dense, fortement chargée de vapeur d'eau et d'acide carbonique, et fait voir que, si l'acide carbonique fixé soit dans les plantes fossiles, soit dans les carbonates, s'était trouvé au même moment dans l'atmosphère, la vie organique n'aurait pas été possible et que l'on doit admettre qu'il a été amené peu à peu de l'intérieur de la terre par les volcans, les mofettes et les sources thermales.

L'auteur nous fait voir que l'examen des différentes classes d'animaux marins, terrestres et d'eau douce, ainsi que celui des plantes pré-tertiaires, permet de tirer des conclusions dans des sens tellement opposés qu'elles se détruisent les unes les autres.

Il est surtout important de prendre en considération que des animaux et des plantes très voisins vivent souvent dans des conditions climatériques très différentes, et que le même type peut s'acclimater dans des directions opposées et peut vivre aussi bien dans un climat froid que dans un climat chaud en changeant totalement ses habitudes et ses besoins. Les éléphants et les rhinocéros nous présentent un exemple remarquable d'animaux ne vivant actuellement que sous un climat tropical, tandis qu'ils vivaient dans un climat très froid pendant l'époque glaciaire et qu'on les retrouve dans les glaces de la Sibérie.

Si, d'un côté, il n'est pas possible d'expliquer les faits observés dans les périodes anciennes au moyen de la chaleur

interne, les autres théories sont tout aussi insoutenables, et nous devons avouer que nos connaissances, par rapport aux climats des périodes anciennes, sont tellement insignifiantes, que l'interprétation des faits n'est pas possible pour le moment, et que nous devons nous contenter de récolter de nouveaux documents.

Ce n'est que pour la période tertiaire que les conditions climatériques sont connues d'une façon acceptable, ce qui est surtout dû aux travaux d'Oswald Heer. Il est probable qu'une température élevée a régné à certaines époques dans des contrées fort éloignées de l'équateur, tandis que des indices de glaciers ont été mentionnés dans différents étages à partir du Cambrien.

Tout en reconnaissant qu'il est difficile d'interpréter certains faits des périodes anciennes sans avoir recours aux glaciers, M. Neumayr combat la théorie de Croll qui considère toute l'histoire de la terre comme une alternance de périodes glaciaires et de périodes interglaciaires ; les conclusions de ce mémoire démontrent du reste que cette théorie est complètement inacceptable.

II. — *Recherches sur les zones climatériques de la période jurassique.* — Après avoir mentionné les différents auteurs qui ont admis des zones climatériques pendant les périodes jurassique et crétacique, M. Neumayr renvoie à ce qu'il a déjà dit sur ce sujet en 1871 *. Aujourd'hui il distingue quatre grandes zones climatériques se succédant du nord au sud : une zone boréale, une zone tempérée septentrionale ; une zone équatoriale et une zone tempérée méridionale ; nous verrons plus loin l'extension de ces différentes zones. M. Neumayr commence par réfuter quelques objections ayant trait à la distribution des Céphalopodes, qui forment le principal argument sur lequel il se base. En 1871, il avait donné une ligne correspondant aux Alpes et aux Carpathes comme limite nord du principal développement des genres Phylloceras, Lytoceras et Simoceras, et avait indiqué en outre les genres Oppelia, Harpoceras et Aspidoceras, ainsi que les coraux formant récifs, comme manquant dans la zone

---

* Jahrbuch der geol. Reichsanstallt, 1871, p. 521. — Idem, Verhandlungen, 1872, p. 54.

boréale. Le fait ne fut pas contesté, mais on lui donna une autre explication, celle de faciès pétrographiques auxquels ces différentes formes auraient été liées, en disant que les Phylloceras et les Lytoceras ne se trouveraient que dans les calcaires, tandis que les Aegocératides seraient au contraire liées à un sol argileux. M. Neumayr démontre le peu fondé de cette assertion en citant une série de localités où le contraire a lieu.

M. Neumayr ne pense pas non plus que l'on puisse considérer les sédiments jurassiques alpins comme formés dans une mer profonde, en opposition à ceux situés hors de la zone alpine et qui seraient des dépôts littoraux; comme exemple, il cite le récif de Stramberg qui contient une faune d'Ammonites de type alpin.

III. — *Différence entre le Jurassique alpin et le Jurassique de l'Europe centrale.* — Le terme de *province marine* a changé de définition depuis l'époque où l'employait Forbes; M. Neumayr comprend sous ce terme une grande étendue de mer caractérisée par certaines particularités de faune qui ne dépendent que de la position géographique, et restent indépendantes des différences de faciès.

Les principales différences entre deux provinces ne peuvent par conséquent être attribuées qu'à trois causes : un grand éloignement, une séparation par des terres et des différences de température. Les géologues qui connaissent le Jurassique des Alpes et celui de l'Europe centrale peuvent généralement dire, à première vue, de laquelle de ces deux provinces proviennent les fossiles qu'on leur soumet, et pourtant ces caractères différentiels, quoique très apparents, ne constituent que des caractères accessoires qui ne justifient pas une classification en province. Tels sont, pour les Alpes, les calcaires rouges ammonitifères et le faciès d'Hierlatz, et pour l'Europe centrale, les bancs de spongiaires et les oolithes ferrugineuses.

Il y a, par contre, certains groupes d'animaux que l'on trouve abondamment dans les faciès les plus différents du Jurassique alpin, tandis que les dépôts analogues extra-alpins ne les contiennent pas, ou ne les contiennent qu'en très rares exemplaires. Tels sont parmi les Ammonitidæ, les genres *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Simoceras*, tandis que le contraire a lieu pour les groupes de *Harpoceras trimargina-*

tum, de *Oppelia tenuilobata*, de *Perisphinctes polyplocus* et de *Cardioceras cordatus*.

Parmi les Brachiopodes, ceux qui ont une dépression sur la petite valve, comme *Terebratula nucleata*, *Terebratula diphya*, *Rhynchonella controversa*, sont très rares dans l'Europe centrale, tandis qu'ils apparaissent, dans les Alpes, de la base au sommet du Jurassique.

IV. — *Différences entre le Jurassique de l'Europe centrale et le Jurassique boréal.* — Le Jurassique de la zone boréale n'est encore connu que par le Callovien et les strates plus récentes ; il se distingue de celui de l'Europe centrale par l'absence totale des genres Phylloceras, Lytoceras et Oppelia, et par la rareté des Peltoceras, Harpoceras et Aspidoceras et en outre par l'abondance des Ammonites du groupe de *Perisphinctes mosquensis*, de *Cardioceras cordatus*, d'*Amaltheus catenulatus* et de *Amaltheus fulgens*. Tandis que, dans l'Europe centrale, la majeure partie des Belemnites appartient au groupe des *Hastati*, ce groupe est remplacé dans le Nord par celui de *Belemnites excentricus*, qui n'est que faiblement représenté dans l'Europe centrale.

Parmi les Lamellibranches, le genre Aucella est abondant sur presque tous les points de la zone boréale, tandis que son apparition est une grande rareté dans l'Europe centrale. Mentionnons encore que les polypiers formant récifs manquent totalement à la zone boréale.

V. — *Différences entre le Néocomien alpin et le Nécomien extra-alpin.* — Il est peu d'étages au sujet desquels on ait autant parlé de type alpin et de type extra-alpin que ce n'est le cas pour le Néocomien *; mais on se basait généralement sur des caractères de faciès plus fréquents dans une contrée que dans l'autre, de sorte que la reconnaissance de cette erreur fit tomber dans l'excès contraire et déclarer que les différences de provinces n'ont pas existé pour cet étage : M. Neumayr cherche à démontrer que cette dernière opinion n'est pas fondée.

* Dans ces considérations, M. Neumayr traite de tout le Crétacique inférieur y compris l'Aptien ; il se sert pour ce complexe du nom de Néocomien, sans lui attribuer de valeur au point de vue du groupement.

Il est bien connu qu'à la fin de la période jurassique et au commencement de la période crétacique, la mer avait abandonné la plus grande partie de l'Europe centrale, et était remplacée partiellement par de grands lacs d'eau douce ou d'eau saumâtre, tandis que d'autres parties paraissent avoir été complètement à sec. Vers le milieu de cette période, la mer s'étendit de nouveau sur l'Europe, mais elle ne recouvrit pas la totalité de la surface qu'elle occupait pendant la période jurassique.

Il est donc évident que la mer qui recouvrait l'Europe centrale pendant l'âge néocomien ne pouvait pas avoir une faune aborigène, mais que ses habitants avaient dû venir de contrées étrangères. On peut reconnaître deux provenances diverses ; d'un côté, les groupes de *Olcostephanus bidichotomus*, de *Amaltheus Gevrilianus* et de *Belemnites subquadratus*, paraissent provenir de la zone boréale, tandis que les groupes de *Olcostephanus Astierianus*, beaucoup d'*Hoplites*, le groupe des *Gastrocœli* (*Duvalia*, Bayle), indiquent une provenance méridionale.

Le contraste est surtout frappant lorsque l'on compare les faunes de deux contrées éloignées, par exemple la faune néocomienne du nord de l'Allemagne, de l'Angleterre et du nord de la France, avec la faune d'une localité alpine typique ; les genres *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Haploceras*, *Hamites*, *Pulchellia*, *Costidiocus*, manquent presque complètement dans la première de ces régions et le groupe d'*Olcostephanus Astierianus* y est à peine représenté.

La différence n'est pas aussi caractérisée dans la région qui comprend la Suisse et le sud du plateau central de la France, où les deux types passent localement tantôt dans une zone, tantôt dans l'autre, ce qui provient de ce que la même mer couvrait uniformément ces deux régions. Mais cette mer n'était pas en communication avec celle qui, à la même époque, recouvrait le Nord de l'Allemagne et pourtant il y a plus d'affinités entre la faune de cette dernière et celle qui habitait le Jura qu'entre celle du Jura et celle des Alpes, quoique ces deux dernières présentent en partie les mêmes faciès.

Les genres *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Haploceras* et le groupe de *Belemnites latus* abondants dans les Alpes, sont à peine représentés dans le Jura, qui contient par contre des formes qui manquent aux Alpes ou y sont excessive-

ment rares tandis qu'elles sont répandues dans le nord de l'Allemagne, le nord de la France et l'Angleterre ; tels sont les groupes de *Olcostephanus bidichotomus*, d'*Amaltheus Gevrilianus* et de *Hoplites radiatus*. Vu la petitesse du bassin helvétique, M. Neumayr explique cette différence par un courant d'eau chaude qui aurait exercé son action sur l'emplacement actuel des Alpes.

VI. — *Division de l'Europe en provinces marines.* — L'auteur, qui a déjà traité ce sujet en 1870, renvoie le lecteur à cette première publication et surtout à la carte qui accompagne son nouveau mémoire. Nous voyons la limite septentrionale de la zone alpine passer entre la Crimée et le Donetz, environ au 47ᵉ degré de latitude nord ; après une interruption, on la retrouve à l'extrémité orientale des Carpathes, d'où elle suit une direction N. N. O. et atteint son maximum de hauteur près de Cracovie, où elle arrive presque au 50ᵉ degré. Elle descend alors jusqu'aux environs de Vienne, puis se dirige vers l'Ouest jusque vers le lac de Constance ; elle s'incline ensuite vers le sud-ouest, traverse la Suisse, le midi de la France et la Péninsule ibérique pour atteindre le rivage de l'Océan entre le 38ᵉ et le 39ᵉ degré, c'est-à-dire en faisant une différence de près de 11 degrés avec son point le plus septentrional.

La délimitation brusque des faunes de ces deux provinces constitue aussi un fait bien remarquable qu'on ne saurait expliquer par la présence d'une langue de terre qui les aurait séparées, puisque cette langue de terre aurait dû s'étendre depuis le Caucase jusqu'en Portugal. M. Neumayr l'explique par l'hypothèse d'un courant d'eau chaude, hypothèse qui est surtout nécessaire pour se rendre compte de la latitude septentrionale qu'affecte cette limite.

La limite entre le développement extra-alpin et le développement boréal est par contre formée par des massifs de roches plus anciennes, de grandes dimensions, entre lesquels il y avait quelques détroits reliant les deux mers.

Il n'est pas possible d'exprimer en degrés les différences de température que présentaient ces diverses provinces, car les données sont contradictoires suivant les classes d'animaux sur lesquelles on se base.

Il est fort important de constater que les différences climatériques que l'on observe en Europe pendant la période

jurassique existaient aussi pendant l'époque néocomienne et que la limite entre les deux provinces est à peu près la même pour ces deux périodes. On peut en tirer la conclusion que les conditions climatériques n'ont pas subi de changements importants pendant l'immense laps de temps qui s'est écoulé entre la formation du Lias et celle de l'Aptien.

VII et VIII. — C'est en se basant sur ces deux résultats de l'observation que M. Neumayr examine les *dépôts jurassiques et néocomiens hors de l'Europe* et qu'il peut continuer la série de ses déductions, même lorsque les observations sur ces contrées sont encore imparfaites. Mais il y a des contrées où les dépôts de ces deux périodes ne sont pas connus, tandis qu'on y connaît par contre des dépôts du *Crétacique supérieur*; or, les contrées où abondent les Rudistes ont à peu près les mêmes limites géographiques que la zone alpine; les dépôts du Crétacique supérieur peuvent donc être pris en considération dans la délimitation des zones du Jurassique et du Néocomien, dans les contrées où ces deux dernières époques n'ont fourni que des données insuffisantes.

IX. — Comme conclusion découlant des chapitres précédents, l'auteur examine les bandes homoïozoïques qui existaient à la surface de la Terre pendant les deux périodes en question.

Une bande boréale est nettement indiquée par les gisements suivants : Spitzberg, Nowaja-Semlja, les rives de la Petschora, de l'Obi, de l'Iénisséi et de la Léna en Sibérie, les îles de la Nouvelle Sibérie, le Kamtchatka, les îles Aléoutiennes, Alaska, Sitka, l'île Charlotte, Black Hills à Dakota (Patricks Land ?) Groenland. Les environs de Moscou et du Thibet doivent être considérés comme deux golfes de la zone boréale s'avançant vers le sud. Il n'est par contre pas encore possible de diviser cette bande boréale en provinces, sauf pourtant la distinction d'une *province russe* et d'une *province de l'Himalaya*.

La zone tempérée septentrionale, bien développée dans l'Europe centrale, apparaît à l'est près de Nizniow, dans la Galicie et près de Isjum sur les rives du Donetz. On peut probablement lui attribuer les gisements de la presqu'île

Mangischlak, à l'est de la mer Caspienne, et peut-être aussi ceux de Salt Range dans le Penjab. Après une longue interruption due à l'Océan et à des continents ne présentant que des roches plus anciennes, on retrouve en Californie des dépôts pouvant être attribués à cette zone.

M. Neumayr considère tous les dépôts de l'Europe centrale jusqu'à ceux du Donetz comme formant une seule province zoologique; il distingue en outre une *province caspienne*, une *province du Penjab* et une *province californienne*.

Les dépôts des Hébrides, de Popilani en Lithuanie, et de l'île Charlotte, sur la côte occidentale de l'Amérique du Nord, paraissent être des formations intermédiaires entre la zone boréale et la zone tempérée.

Au sud de la zone tempérée, s'étend la zone tropicale qui se présente en Portugal sous le 36e degré de latitude nord, dans les Carpathes sous le 50e, dans le Caucase sous le 42e, près de Merw sous le 38e, tandis que sa limite septentrionale est environ sous le 30e degré près de Penjab, et qu'elle descend beaucoup plus bas dans la partie orientale de l'Inde.

Dans l'Amérique du Nord, on connaît des formations analogues sous le 15e degré de latitude nord, mais si l'on prenait en considération les calcaires à Rudistes du Mexique et du Texas, la zone alpine s'étendrait jusqu'au 33e degré.

On n'a que peu de données sur l'hémisphère sud. En Colombie se trouve du Néocomien à caractère alpin, mais on ne peut pas encore se prononcer sur les affinités du Jurassique du Pérou. Le Jurassique de Mombassa, sur la côte orientale de l'Afrique, environ sous le 5e degré de latitude sud, est bien typiquement alpin, il en est de même de celui de Madagascar, entre le 15e et le 20e degré.

Les provinces que l'on peut distinguer dans cette zone tropicale sont : la *province alpine* ou *méditerranéenne*, la *province criméo-caucasienne*, la *province de l'Inde méridionale*, la *province éthiopienne*, qui comprendrait Mombassa et Madagascar, la *province colombienne* et la *province péruvienne*.

Les gisements situés au sud du 20e degré de latitude sud ne présentent plus les caractères de ceux de la zone équatoriale, mais se rattachent au contraire à ceux de la zone tempérée septentrionale. Ils forment donc une zone tempérée méridionale dans laquelle on peut distinguer une *pro-*

vince chilienne, une *province australienne* et une *province du Cap* ou *du Sud de l'Afrique*.

On n'a pas encore de données permettant de reconnaître une zone polaire australe.

L'existence et la disposition de ces différentes bandes homoïozoïques permet, en première ligne, de les considérer comme étant dues à des conditions climatériques ; leur parallélisme avec l'équateur actuel fait voir que l'axe de la terre ne peut pas avoir notablement changé de position depuis l'époque jurassique ; c'est du reste à la même conclusion que Heer avait été amené par l'étude des plantes tertiaires.

M. Neumayr termine ce travail par l'examen des dépôts antérieurs au Jurassique ; il n'est pas encore possible d'y tracer des provinces aussi nettement délimitées que c'est le cas pour le Jurassique ; la nature et la disposition des dépôts de plusieurs périodes ne donnent pas l'espoir de pouvoir jamais le faire, mais il est pourtant possible dès aujourd'hui de reconnaître que des différences de provinces ont existé dans la période cambrienne.

2e MÉMOIRE

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DU SYSTÈME JURASSIQUE

I. — Dans l'introduction, M. Neumayr rappelle les difficultés contre lesquelles on se bute lorsque l'on veut juger du climat d'une période géologique, et fait voir que les difficultés ne sont pas moindres lorsque l'on veut juger de la distribution des terres et des mers.

Une contrée formée par des dépôts anciens et ne contenant de dépôts jurassiques que sur son pourtour ne peut pas être considérée de prime abord comme ayant formé une île à l'époque jurassique, quand bien même les dépôts de cette période viendraient horizontalement se buter contre le massif plus ancien. On peut avoir affaire à un « horst » primitivement couvert par les terrains qui existent encore à

son pied et ayant subi une dénudation postérieure à son soulèvement. On doit rechercher si les dépôts jurassiques qui l'entourent présentent des faciès de rivage, si ces dépôts considérés sur deux côtés opposés du massif offrent des différences beaucoup plus fortes que celles que l'on peut attribuer à la distance qui les sépare. Lorsque le « horst » présente quelques lambeaux de terrains plus récents que le Jurassique, il est de toute nécessité de reconnaître s'ils ne recouvrent pas quelques restes de cette dernière période. Les caractères zoologiques des grands bassins de l'époque jurassique fournissent aussi une donnée précieuse, mais il ne faut prendre en considération que des dépôts présentant un même faciès, et se souvenir qu'un même bassin peut appartenir à deux zones homoïozoïques différentes.

M. Neumayr examine l'une après l'autre les différentes contrées contenant des dépôts jurassiques, en tenant compte de tous les indices qui permettent de juger s'ils étaient en communication avec les autres gisements du voisinage ou s'ils en étaient séparés par des terres émergées, et c'est de cette manière qu'il construit une carte de la distribution des terres et des mers, qui n'a pas la prétention d'indiquer la forme des anciens continents, mais seulement leur existence. Cette carte diffère notablement de toutes celles qui ont été construites jusqu'à ce jour, ce qui est dû au rôle important que l'on a reconnu à la dénudation, et à la preuve que beaucoup de massifs de terrains anciens ne sont que des piliers restés debout tandis que tout s'affaissait sur leur pourtour.

II. — *Les dépôts jurassiques du sud de l'Allemagne et des contrées qui étaient reliées à ces dépôts.* — M. Neumayr commence par l'examen du prolongement oriental des dépôts de l'Allemagne du sud, sur le pourtour du massif de la Bohême. Tandis que le Lias est encore représenté à Regensburg, c'est plus à l'est, à Passau, que l'on rencontre pour la première fois des couches plus récentes que le Lias reposant directement sur des roches anciennes. Le même fait se retrouve beaucoup plus à l'est, par exemple à Brunn et à Olomutschau.

Les dépôts si développés de la Silésie et de la Pologne commencent aussi par le Bajocien qui repose sur des terrains beaucoup plus anciens.

Au nord du massif se trouvent quelques petits lambeaux de Jurassique qui doivent leur conservation à un recouvrement par le granite; ils sont situés en partie en Saxe, entre Meissen et Zittau, et en partie en Bohême. Leurs couches les plus anciennes appartiennent à l'Oxfordien et les plus récentes à l'assise de *Oppelia tenuilobata*. Il est important de remarquer que ces lambeaux, qui sont complètement séparés du Jurassique de l'Allemagne du sud, contiennent toute une série de formes propres à cette dernière contrée et qui n'ont jamais été rencontrées ni en Pologne, ni dans l'Allemagne du Nord.

On peut donc conclure en première ligne que, pendant le dépôt du Dogger et du Malm inférieur, la mer qui couvrait l'Allemagne du Sud s'étendait par Regensburg, Passau et la Moravie jusqu'en Pologne. D'un autre côté, les dépôts qui existent au sud du massif, entre Linz et Saint-Poelten, appartiennent au type alpin et ne permettent pas de supposer une communication au sud du massif entre les faunes jurassiques extra-alpines de Passau et de Brunn; il faut donc que la mer ait recouvert une grande partie du sud du massif de la Bohême. M. Neumayr ne croit pas par contre que l'on puisse étendre cette conclusion à la totalité du massif, car on y voit de grands dépôts de strates crétaciques qui reposent directement sur des roches plus anciennes que le Jurassique, et en outre parce que les strates jurassiques situées au sud de la Bohême contiennent beaucoup de grès et de schistes argileux, ainsi que des plantes terrestres.

Il est hors de doute qu'une mer continue s'étendait au pied des Sudètes et qu'elle formait la communication avec les dépôts jurassiques de la Saxe et du nord de la Bohême. Remarquons que les dépôts jurassiques du pied des Sudètes ne contiennent généralement aucun vestige indiquant le voisinage d'un rivage; ce sont en général des calcaires riches en Céphalopodes et en Spongiaires à spicules siliceux.

Poursuivant l'examen des dépôts jurassiques vers l'est, l'auteur parle du Jurassique supérieur de Nizniow dans la Galicie orientale; ces strates reposent sur le Dévonique, leur faune présente de grandes analogies avec celle du nord de l'Allemagne et du nord de la France et fournit une nouvelle preuve à l'hypothèse d'une communication entre ces contrées.

Après une longue interruption, on retrouve des dépôts jurassiques extra-alpins dans le sud de la Russie près de Isjum, sur les rives du Donetz; ils appartiennent au Malm, paraissent avoir été formés dans une eau peu profonde et présentent une très grande ressemblance avec le Malm du Hanovre. On peut donc admettre qu'au nord de la zone alpine s'étendait une large mer reliant la Podolie aux rives du Donetz.

Remarquons encore que les dépôts jurassiques du versant septentrional du Caucase présentent aussi le type extra-alpin, tandis que ceux du centre de la chaîne et ceux de la Crimée présentent le type alpin; tous deux devaient être en communication avec l'Occident.

M. Neumayr, revenant aux dépôts jurassiques situés au pied nord du massif de la Bohême, se demande comment il se fait que leurs affinités sont beaucoup plus grandes avec les dépôts du même âge de l'Allemagne du sud qu'avec ceux de la Pologne ou du nord de l'Allemagne. Après des considérations très étendues sur les caractères géognostiques du centre de l'Allemagne et des effets que la dénudation a dû y produire, l'auteur arrive à la conclusion que la mer jurassique recouvrait tout l'espace qui s'étend entre les affleurements jurassiques de la Souabe et de la Franconie, et ceux du Nord de l'Allemagne, qu'il y avait ainsi communication entre ces deux contrées. Il ne fait de réserves que pour le Harz, qui peut-être formait une île. Cette mer se serait étendue au nord de l'Erzgebirge et aurait ainsi relié le sud de l'Allemagne avec les lambeaux de Jurassique de la Saxe et du nord de la Bohême, lambeaux qui n'ont été préservés de l'érosion que parce qu'ils ont été recouverts par le granite. Le Riezengebirge et les Sudètes paraissent avoir été recouverts par la mer jurassique, mais tandis que cette mer s'étendait du sud au nord de l'Allemagne dès le commencement de l'époque liasique, ce ne serait que vers le milieu de la période qu'elle se serait étendue vers l'Est.

III. — *Le Jurassique de l'Ouest et du Nord de l'Europe centrale.* — M. Neumayr fait voir en première ligne qu'il n'y a pas de raison pour admettre une solution de continuité pendant le dépôt du Malm, entre la mer qui recouvrait la Haute-Saône et celle qui recouvrait la Haute-Marne.

Les observations faites sur les Vosges et sur la Forêt-Noire, depuis une quinzaine d'années, portent du reste à conclure que ces deux massifs ne se sont soulevés que postérieurement au dépôt des terrains jurassiques, de sorte que, pendant cette période, il n'y aurait pas eu de terres émergées entre le plateau central de la France et le massif de la Bohême.

Le plateau central formait-il une île pendant la période jurassique ? Ce fait paraît tellement évident qu'il a généralement été admis sans examen. Pourtant, MM. Vélain et Michel-Lévy ont démontré que le Morvan a dû être entièrement recouvert par la mer de cette période, et d'après les travaux de M. Magnan, on peut tout au plus admettre que le centre du plateau formait une île de petites dimensions.

On ne peut pas mettre en doute que la mer jurassique ait recouvert la totalité du bassin de Paris et se soit étendue vers le sud-ouest jusqu'à la Gironde.

Il n'est pas possible pour le moment de dire si la Bretagne a été recouverte de sédiments jurassiques, si elle formait une île de dimensions restreintes ou si elle est un reste d'un continent, comprenant aussi le comté de Cornouailles et l'Irlande, et s'étendant peut-être aussi sur une grande partie de l'Océan Atlantique.

L'Angleterre est traversée obliquement par une bande de terrains jurassiques commencant à Lyme-Regis dans le Somersetshire et se terminant à l'embouchure du Teco dans le Yorkshire. Les contrées situées au sud-est de cette bande présentant des terrains plus récents, on est porté à croire que ces derniers recouvrent les strates jurassiques qui font suite à celles du bassin de Paris, mais les sondages ont démontré que ce prolongement n'est pas aussi régulier qu'on le suppose à première vue. D'après ces sondages, le Crétacique inférieur repose directement sur le Bathonien et celui-ci sur les marnes qui appartiennent soit au Triasique, soit au Dévonique. Le Lias et le Bajocien n'auraient donc pas été déposés dans le sud de l'Angleterre, ce qui n'est pas le cas pour le Malm, car on en trouve des débris dans les grès du Crétacique inférieur.

Vers le nord-ouest, le rivage de la mer jurassique de l'Angleterre ne devait pas être bien éloigné de la limite actuelle des dépôts appartenant à ce système, car ils

présentent des signes manifestes de l'approche d'un rivage.

Les dépôts jurassiques de l'Ecosse présentent aussi un faciès littoral, mais on serait tenté de considérer la majeure partie de l'Ecosse comme ayant formé une île pendant la période jurassique. Les travaux de Judd montrent qu'il n'en est pas ainsi et que l'on ne peut admettre que quelques petites iles d'une faible étendue, car les lambeaux de Jurassique qui s'y trouvent n'ont été préservés de l'érosion que par des failles ou même des coulées de roches éruptives.

La faible étendue que l'on peut attribuer à ces îles et le fait que quelques affleurements de Jurassique paraissent avoir été formés à l'embouchure d'un grand fleuve, et que le caractère de rivage se dessine davantage vers le nord que vers le sud, amène M. Neumayr à admettre un continent septentrional dont il sera encore question plus loin.

Il est par contre probable que l'Irlande forme une grande île depuis une époque très reculée.

Revenant vers le sud, l'auteur rappelle que le fond de la mer jurassique qui couvrait l'Angleterre, présentait une arète sous-marine qui ne fut recouverte que par les dépôts du Bathonien et du Malm ; cette arète se retrouve de l'autre côté de la Manche, dans le Boulonnais.

Nous nous trouvons de nouveau près du versant d'une vaste contrée qui ne présente pas de strates jurassiques, et dans laquelle le Triasique n'est que faiblement développé tandis que les terrains paléozoïques sont directement recouverts par le Crétacique et le Tertiaire. Ce sont d'abord les bassins houillers de la Belgique, les Ardennes, puis au nord-ouest de l'Allemagne, la Hohe Venn, l'Eifel, l'Idarwald, le Hundsruck, le Taunus, le Westerwald et le Sauerland.

Plusieurs indices nous montrent que l'on a affaire aux restes d'une grande île de la période jurassique ; tels sont le recouvrement direct par le Crétacique et par le Wealdien, le recouvrement par le Dogger près de Londres et de Boulogne, ainsi que le caractère de profondeur faible et la grande variabilité de faciès que montrent les dépôts du Boulonnais, et enfin la fréquence des grès sur le pourtour de cette île.

M. Beyrich a appliqué la dénomination de Jura baltique aux affleurements de Lias et de Dogger qui se trouvent dispersés dans les environs de Hambourg, dans le Mecklem-

bourg, la Poméranie, l'île Bornholm et la Suède ; ils prouvent que la mer couvrait toute cette étendue de pays, mais il reste à savoir si cette mer a subsisté à l'époque du Malm. Les fossiles contenus dans les cailloux roulés et la composition de l'Oxfordien de la province de Posen font supposer à l'auteur que l'on doit répondre affirmativement à cette question. La forme de ces cailloux roulés ayant une certaine analogie avec celle des provinces baltiques de la Russie, on a ainsi un lien entre l'Europe centrale et la province russe.

IV. — *Origine des sédiments mécaniques de l'Europe centrale.* — On peut dire qu'en général les sédiments mécaniques dominent dans le Lias, tandis que ce sont les calcaires d'origine organique qui dominent dans le Malm et que le Dogger est composé d'éléments des deux provenances.

Ces proportions permettent de conclure à une diminution ou à un éloignement des continents ayant existé pendant la période liasique, ce qui concorde parfaitement avec le fait déjà mentionné d'une plus grande étendue des dépôts du Malm et en partie de ceux du Dogger qui viennent à reposer directement sur des strates paléozoïques.

Les argiles et les grès du Lias de l'Europe centrale peuvent provenir de deux grands continents dont l'un, septentrional, est encore représenté par les îles Shetland et la Scandinavie, tandis que la Bohême représente l'extrémité occidentale de l'autre continent. En outre, les Ardennes formaient une île importante au commencement de la période liasique.

Les strates liasiques les plus anciennes sont en majeure partie calcaires et les grès de l'assise à *Schlottheimia angulata* forment les premiers sédiments mécaniques ; ils présentent leur plus grande puissance dans le Luxembourg et dans le nord de l'Alsace-Lorraine, ils sont moins fortement développés en Souabe, en Franconie et dans le nord-ouest de l'Allemagne et manquent, ou sont insignifiants, dans les autres contrées, autrement dit le grès est limité au voisinage des Ardennes.

L'examen de la disposition géographique de l'argile dans le Lias inférieur et dans le Lias moyen, amène l'auteur à admettre de grands courants venant du nord ou du nord-est, passant à l'est des Ardennes et aboutissant à l'Allemagne du Sud.

Le Bajocien ne présentant de masses considérables d'argiles que dans l'Allemagne du Sud, on doit en rechercher l'origine en Bohême et non pas au nord; ce furent les derniers sédiments qui vinrent de ce continent, car il fut ensuite en grande partie recouvert par la mer formant les dépôts jurassiques subséquents, en transgressivité sur le Lias.

La distribution de l'argile pendant l'âge callovien et la base de l'étage oxfordien, présente quelque analogie avec celle de la période liasique et fait de nouveau supposer une provenance nord-occidentale. Les argiles plus récentes que l'Oxfordien ont une distribution toute différente et sont presque uniquement limitées à l'Angleterre et au nord de la France, ce qui provient de ce que les terres nord-occidentales, étant en grande partie envahies par les flots, ne pouvaient plus fournir de matériaux pour la sédimentation.

V. — *Le Jurassique de la région septentrionale.* — Les grands affleurements que présente le Jurassique en Russie ne sont que les restes de dépôts encore plus grands, en partie détruits par l'érosion. Ces dépôts étaient jadis considérés comme ne représentant que le Callovien et l'Oxfordien; ils sont actuellement mieux étudiés, on y a reconnu une succession complète, depuis les couches à *Am. macrocephalus*, qui forment les strates les plus anciennes s'y étant déposées, jusqu'à la limite supérieure du Jurassique.

Le Callovien se divise en couches à *Ammonites macrocephalus* et en couches à *Am. ornatus;* l'Oxfordien en couches à *Cardioceras cordatus* et couches à *Cardioceras alternans*, ces dernières représentant probablement le Kimméridgien. Ces couches renferment un grand nombre de formes de l'Europe centrale, ce qui nous montre que cette contrée était alors en communication directe avec la Russie. L'examen des formes communes fait admettre une communication par les provinces baltiques et une autre par la Pologne et fait voir en outre que ces deux voies étaient probablement séparées l'une de l'autre par une île de grandes dimensions.

Ces conditions changèrent à la fin de l'âge oxfordien et il n'est plus possible de tirer des parallèles directs avec les dépôts de l'Europe centrale, aussi M. Nikitin a-t-il

réuni sous le nom d'étage de la Volga, des strates qui correspondent probablement, dans l'Europe centrale, aux dépôts commençant avec le Kimméridgien supérieur et comprenant probablement aussi la base du Néocomien. M. Neumayr attribue ce changement à la fermeture des communications entre l'Europe centrale et la Russie, et aussi à une augmentation de froid dans cette dernière contrée.

La présence de formes du centre de l'Europe dans le sud-est de la Russie, indique une autre communication avec l'Europe centrale, et comme ces mêmes formes se trouvent dans la presqu'île Mangischlack, à l'est de la mer Caspienne, on peut admettre une communication par cette région ; par contre, le contraste entre les dépôts jurassiques du Donetz et ceux de l'intérieur de la Russie, fait admettre une barrière séparant ces deux contrées.

L'Oural était déjà soulevé pendant la période jurassique, car sur quelques points de ses contreforts, le Cénomanien repose sur le Paléozoïque. On peut admettre qu'une vaste mer s'étendait par contre à l'est de l'Oural ; son existence paraît démontrée, quoique l'on n'ait encore que des observations très superficielles sur cette contrée.

Cette mer s'étendait vers le nord aussi loin que comportent nos connaissances géographiques ; la présence de plantes terrestres dans les dépôts jurassiques, dans le Bassin de l'Amour et dans le sud de la Sibérie orientale, et l'absence de Jurassique dans l'Altaï et au sud de cette chaîne, nous indiquent la limite de cette mer vers le sud.

Il est probable que le bassin jurassique ayant formé les dépôts plus occidentaux du Touran, du Turkestan et du pied nord de l'Himalaya étaient en communication entre eux et avec la mer jurassique septentrionale.

Après avoir examiné la faune jurassique de l'Himalaya, qui présente un mélange de formes de l'Europe centrale et de formes boréales, M. Neumayr énumère les quelques connaissances que l'on a des dépôts des îles Aléoutiennes, d'Alaska et des îles Prinz Patrick, Bathurst et Exmouth.

Un peu plus au sud, les Black Hills de Dakota ont fourni des dates plus certaines, une faune franchement boréale ; il en est probablement de même de celle du Jurassique des îles Charlotte, qui paraît avoir été confondu jusqu'à ce jour avec le Crétacique.

La côte orientale du Groënland et le Spitzberg ont fourni

les formes caractéristiques du Jura boréal, les *Aucella* et les *Cardioceras*.

Le dépôt jurassique le plus septentrional que l'on connaisse est celui de l'île Ando, la plus septentrionale des îles Lofoden.

On y a trouvé des lignites avec des plantes terrestres qui présentent de grandes analogies avec celles de la Sibérie orientale, de l'Amour, de la Chine et du Japon, ce qui prouve qu'une végétation ininterrompue existait depuis les côtes de la Norwège jusqu'à l'Océan pacifique. On n'est pas d'accord sur l'âge de ces couches, les uns y voient du Bajocien, les autres de l'Oxfordien.

En considérant l'ensemble des dépôts jurassiques septentrionaux, on voit qu'il ne paraît pas y avoir de dépôts d'âge liasique ; il y aurait donc eu une transgressivité de la mer commençant avec le Dogger et atteignant son maximum à l'âge oxfordien.

Nous voyons en deuxième lieu, que les dépôts plus récents que l'Oxfordien ne présentent pas de formes se retrouvant dans l'Europe centrale, d'où l'on peut conclure qu'il y avait ici, de même que plus à l'est, une terre séparant la mer septentrionale de la mer méridionale. On aurait des restes de cette terre dans la partie méridionale des îles Lofoden, dans l'Écosse et dans les Hébrides. Vers l'ouest, ce continent devait se réunir à l'Amérique du Nord ou, du moins, n'en être séparé que par une interruption insignifiante ; vers le nord, il était limité par les îles Patrick et Grinell, dont les dépôts étaient probablement littoraux.

En considérant que le Groënland présente des dépôts jurassiques sur sa côte orientale, tandis que la plus grande partie de sa surface est composée de roches primaires et que sa côte occidentale ne présente pas de dépôts jurassiques marins, mais seulement des dépots d'estuaires, on en tire la conclusion qu'il n'existait pas de golfe entre Baffin et le Groenland, et que ces deux terres réunies formaient une presqu'île du continent américain.

VI. — *Le Jurassique alpin.* — Dans le mémoire précédent de M. Neumayr, on trouvera l'exposé des caractères différentiels entre le Jurassique alpin et le Jurassique extra-alpin et des raisons qui lui en font rechercher l'origine dans des différences de climat. Ici, il s'agit de voir si ces

différences suffisent à cette explication, ou bien s'il faut admettre en outre une séparation par des continents. La forme que devrait avoir une langue de terre s'étendant de la Russie jusqu'en France parle contre une pareille hypothèse ; il en est de même de la faune qui présente un même degré d différenciation dans le Lias et dans le Malm, tandis que cette différenciation aurait dû s'accentuer de plus en plus si elle avait été occasionnée par une séparation au moyen de terre ferme.

Les caractères pétrographiques fournissent en outre des arguments contre l'admission de cette terre ; tels sont les grès des Alpes autrichiennes, grès qui ne peuvent provenir que du massif de la Bohême ; tels sont aussi les schistes d'Algau en Bavière ; ces derniers correspondent à la grande extension de marnes en Angleterre, dans le nord de l'Allemagne et en Souabe, et leurs matériaux doivent avoir été amenés du nord par le même courant que les marnes précitées.

Les Alpes de la Suisse prouvent aussi que leur emplacement était recouvert par la même mer que le Jura, car on y retrouve de l'ouest à l'est des différences analogues à celles que l'on constate dans cette dernière contrée.

L'auteur combat avec d'excellents arguments l'opinion qui considère le massif cristallin des Alpes et des Carpathes comme formant un continent à l'époque jurassique. Pendant le dépôt du Jurassique supérieur, il n'y avait que quelques petites îles de peu d'importance, tandis qu'elles étaient plus nombreuses et plus étendues pendant le dépôt de la partie inférieure du Lias.

M. Neumayr considère le plateau central de l'Espagne comme ayant formé une île au sud de laquelle se trouvait une mer alpine ; il est par contre douteux que cette mer ait couvert tout l'espace qui s'étend entre l'Espagne et l'Italie, car la Corse paraît être le reste d'une terre assez grande quoique la Sardaigne et l'île d'Elbe présentent des strates jurassiques.

Le massif cristallin de la Calabre était couvert par la mer jurassique supérieure, tandis qu'il formait île pendant le dépôt des étages plus anciens. M. Neumayr ne partage par contre pas l'opinion qui considère l'emplacement de la mer Adriatique comme ayant formé une île pendant l'époque jurassique ce qui était le cas lors du Tertiaire supérieur.

Les traces de rivages de Sette-Comuni et de l'Etschthal se trouvent aussi en Carinthie, en Carniole et en Bosnie et même dans les Balkans, quoiqu'elles y soient très problématiques; ce seraient les traces méridionales d'une île dont Fünfkirchen en Hongrie présenterait les traces septentrionales. Cette île, de grandes dimensions à l'époque liasique, aurait déjà été considérablement réduite pendant le Jurassique supérieur.

D'autres îles moins bien démontrées, auraient occupé l'emplacement de la Thrace et du nord-ouest de l'Asie mineure, une autre existait au sud de la Dobroutscha, tandis que la partie orientale de la presqu'île des Balkans paraît avoir été couverte par la mer.

VII. — *Le système jurassique en Afrique.* — La chaîne de montagnes qui s'étend de Tunis au Maroc est la continuation du système alpin de l'Europe, aussi bien au point de vue techtonique que sous celui de la faune. Au sud de cette chaîne, s'étend la région des schotts dans laquelle le Crétacique supérieur repose directement sur les formations archaïques; il en est de même dans l'Arabie.

Au sud du désert, on ne connaît qu'un seul point de l'intérieur ayant fourni des fossiles jurassiques, c'est Antalo en Abyssinie; quelques gisements sont par contre connus le long de la côte orientale, celui de Mombasa (4° lat. sud.) a fourni des Céphalopodes se rattachant à ceux de la province de Cutch et à ceux des couches à *Oppelia tenuilobata* de l'Europe. Quelques fossiles appartenant soit au Tithonique, soit au Crétacique inférieur, ont été trouvés dans la province de Mozambique; ils rappellent les formes européennes tandis que ce n'est plus le cas pour les couches de Uitenhage dans le gouvernement du Cap. Celles-ci ne présentent aucune forme que l'on puisse identifier à celles de l'Europe; M. Neumayr les considère comme représentant les couches les plus inférieures du Crétacique.

On sait que des calcaires à Nérinées et des couches à Ammonites de caractère alpin se trouvent à Madagascar, elles se rattachent donc plutôt à la faune de Mozambique qu'à celle du Cap.

VIII. — *Le Jurassique de l'Asie extra-australe.* — Nous avons déjà vu que la partie nord-occidentale de l'Asie Mi-

neure formait probablement une île avec la Thrace ; on connaît par contre des dépôts jurassiques d'Angora et d'Amassy, les premiers appartiennent à l'Oxfordien, les deuxièmes paraissent être du Jurassique supérieur. La Syrie contient aussi de l'Oxfordien et du Callovien, tandis que le Caucase présente tous les membres du système jurassique. M. Neumayr en conclut qu'au nord du continent africano-arabique, s'étendait une mer qui communiquait avec le bassin de Moscou.

Le Caucase est le point le plus oriental de l'extension du Lias marin de l'Europe ; sur le continent asiatique, le Lias se présente sous forme de charbons qui paraissent être la continuation de ceux qui se trouvent au nord de l'Adriatique. Ces charbons sont connus de la Perse, de Mangischlack, du Tian-Shang, de la Chine et de la Sibérie méridionale jusqu'aux côtes de l'Océan, tandis que le Japon présente de nouveau du Lias marin.

Les quelques données que l'on possède sur le Jurassique de la Perse se réduisent à bien peu de chose et sont en outre contradictoires, mais il est probable que ce pays était recouvert par la mer du Jurassique supérieur et servait de communication entre l'Europe et la province de Cutch dont les faunes présentent des analogies frappantes. Ces rapports sont encore plus grands avec le Jurassique de la côte orientale de l'Afrique, de sorte qu'il doit y avoir eu communication entre les deux. La présence de grès avec flore terrestre dans la presque totalité du Dekan, sauf à son bord oriental, porte M. Neumayr à admettre l'existence d'une terre reliant cette contrée à la partie orientale de Madagascar, ce qui correspondrait à la Semuria admise par quelques zoologistes.

La présence de formes analogues dans le Jurassique de la province de Cutch et dans la formation de Uitenhage dans la colonie du Cap est expliquée par une communication à l'est de la presqu'île (jurassique) réunissant l'Inde et Madagascar.

M. Neumayr se rallie à l'opinion de M. Waagen, qui admet que les dépôts jurassiques de l'Himalaya n'appartiennent pas au même bassin que ceux du sud de l'Inde. Il admet en outre que ces deux bassins n'étaient reliés que par un canal très étroit ne permettant qu'un échange de faune très restreint.

Les dépôts jurassiques de la partie sud-orientale de l'Asie paraissent ne pas être de formation marine, mais seulement des dépôts saumâtres avec végétaux fossiles.

Les îles de la Sonde, les Molluques, Papoua et les Philippines ne présentent aucune trace de Jurassique, et il est fort probable qu'elles faisaient partie d'un grand continent s'étendant vers le nord jusqu'à l'Amour, la Sibérie orientale et l'Altaï; nous verrons plus loin qu'il avait aussi une grande extension vers le sud-est et qu'il comprenait la plus grande partie de la Nouvelle-Hollande, la Tasmanie, la Nouvelle-Zélande, etc.

IX. — *Le Jurassique d'Australie.* — On ne trouve pas trace de dépôts jurassiques en Malaisie et en Papouasie et l'Australie ne paraît contenir de Jurassique marin qu'à son bord occidental d'où on connaît un certain nombre de fossiles paraissant appartenir à l'assise à *Stephanoceras Humphriesianum*. Les autres fossiles marins cités comme jurassiques paraissent appartenir au Crétacique et indiquer en partie l'âge aptien, en partie un âge plus récent. Les dépôts jurassiques avec plantes terrestres et dépôts de charbon ont par contre une plus grande étendue; ils se rapportent aux types mieux connus de la Nouvelle-Zélande, c'est-à-dire en partie au Lias, en partie au Jurassique moyen et supérieur.

L'identité des végétaux fait voir qu'ils provenaient d'un même continent qui devait réunir la partie occidentale de la Nouvelle-Zélande, la Tasmanie et la partie orientale de l'Australie. L'absence de dépôts jurassiques permet de conclure que ce continent était réuni à celui qui comprenait l'Indo-Chine, la Chine, la Malaisie et la Papouasie. La présence de couches marines empêche d'admettre une liaison directe avec l'Hindoustan, tandis que les Seychelles, l'archipel des Chagas, les Laquedives, les Maldives, sont des restes de sa continuation entre l'Hindoustan et l'Afrique.

Le Jurassique du Japon présentant une faune marine, M. Neumayr admet qu'à cette époque il était déjà séparé des îles Sandwich. D'après la faune actuelle de la Nouvelle-Zélande, il admet que c'est au plus tard à la fin de la période jurassique que cette île a dû se séparer du continent austro-malaisien.

La présence de Trias marin dans la Nouvelle-Calédonie

lui fait supposer que pendant cette période, le continent australien était déjà réduit à la région des grandes îles.

X. *Le Jurassique de la région extra-boréale.* — Une bande étroite de dépôts mésozoïques marins suit le bord occidental de l'Amérique du Sud depuis Venezuela jusqu'à la Terre de feu ; nous avons vu que c'est le contraire qui a lieu en Afrique, où les dépôts jurassiques sont tous situés vers le bord oriental. Considérant que les couches de Uitenhage ne contiennent pas une seule forme européenne et que c'est par contre le cas pour le Jurassique d'Amérique, M. Neumayr en conclut que l'Afrique et l'Amérique du Sud formaient un continent, mais que la mer qui en baignait les côtes occidentales était par contre reliée à l'Europe par l'emplacement actuel de l'Amérique centrale, de la mer Caraïque et des Antilles.

On a cité du Jurassique marin de l'île de Cuba, de Guatémala et du Mexique ; la mer qui l'a déposé s'étendait sans aucun doute sur la Californie. Comme on l'a déjà vu, le Jura de la Californie présente le type de la zone tempérée, tout en contenant quelques formes tropicales et d'autres boréales, c'est-à-dire qu'il annonce une mer ouverte au nord et au sud.

A l'est de la Sierra Nevada, se trouve une grande étendue de terrain qui ne présente pas de dépôts jurassiques ; ceux-ci se retrouvent par contre dans les chaînes de Wahsatch et du Uinta, et jusqu'au pied oriental des Rocky-Mountains tandis que la région des prairies montre le Crétacique supérieur reposant immédiatement sur le Paléozoïque.

Le caractère du Jurassique de Wahsatch et des Rocky-Mountains est fort semblable, mais diffère complètement de celui de la Californie. Les fossiles marins y sont rares, on y rencontre principalement des Bivalves et l'on n'y connaît qu'un Céphalopode. Ces fossiles marins sont associés à des formes d'estuaire, principalement à d'énormes reptiles terrestres. Ce Jurassique ne présente pas d'analogies paléontologiques avec celui de Californie, mais il en présente par contre avec celui des Black-Hills situés plus au nord ; M. Neumayr le considère comme formé dans un bassin fermé, en communication avec la mer vers le nord et étant séparé de la mer californienne par une langue de terre ; il nomme ce bassin le golfe de Uinta, tout en faisant des ré-

serves au sujet de la limite méridionale et même d'une communication par le sud.

Toute la partie orientale des Etats-Unis paraît avoir formé une terre ferme pendant la période jurassique; quelques fossiles imparfaitement connus, laissent subsister la possibilité de Jurassique dans la Virginie, ce qui serait à expliquer par un golfe venant du sud-ouest. Sauf cette hypothèse, on peut considérer la partie orientale des Etats-Unis comme formant une partie du continent qui comprenait le Canada et la baie d'Hudson et qui s'étendait à travers la partie la plus septentrionale de l'Océan Atlantique jusqu'à la mer scandinave.

XI. *Résultats.* — Le fait le plus saillant qui résulte de l'examen des dépôts jurassiques à la surface de la terre, consiste dans l'énorme différence entre l'aire recouverte par les dépôts marins du Lias et celle qui contient des dépôts du Malm.

L'immense région boréale paraît être complètement dépourvue de Lias marin, les dépôts les plus anciens que l'on y connaisse appartenant probablement au Dogger inférieur. Dans l'Europe extra-boréale, le Lias manque dans la partie orientale de l'Allemagne du Nord, la Silésie, la Bohême, la Pologne extra-alpine, les environ de Passau et de Brunn et la région du Donetz. En Asie, le Lias n'est connu que du Caucase et du Japon. Dans tout l'hémisphère nord, nous ne connaissons de Lias marin que de la partie occidentale de la province européenne médiane, de la plus grande partie de la province alpine, du Japon, de la Sierra Nevada en Californie et d'un point restreint au nord de l'Amérique du sud.

Le même fait de transgressivité se reproduit en petit dans les régions liasiques; nous avons vu qu'il existait à cette époque des îles en Angleterre et à Boulogne. L'île réunissant la Serbie et la Croatie était plus grande pendant l'époque du Lias que pendant celle du Malm, le Lias à lignites du sud-est de l'Europe est recouvert par des couches marines, et les calcaires à Nérinées de la Calabre reposent directement sur les terrains cristallins.

L'Ecosse et le nord de l'Angleterre paraissent faire exception, car le Lias s'y présente comme formation marine, tandis que le Malm y contient à plusieurs reprises des dé-

pôts d'eau saumâtre avec plantes terrestres, mais on ne doit pas considérer ce fait comme le produit d'oscillations du sol, mais simplement comme occasionné par la présence de l'embouchure d'un grand fleuve dont le débit et l'apport de matières charriées auraient subi plusieurs variations. *

Nous pouvons donc considérer comme une règle générale pour l'hémisphère nord que partout où l'on a pu observer des changements de rivage, ils dénotent une transgressivité du Malm sur le Lias. Cette transgressivité s'est effectuée peu à peu ; M. Neumayr ne pense pas que nos connaissances sur les subdivisions du Lias permettent d'en suivre les phases pendant cette période.

A l'époque bajocienne, elle ne paraît être que de peu d'étendue, tandis qu'elle paraît atteindre ses plus grandes proportions sur l'hémisphère nord pendant les âges callovien et oxfordien ; les eaux diminuent ensuite, principalement dans l'Europe centrale, comme le prouvent les bancs de coraux et les dépôts saumâtres qui prennent leur maximum de développement pendant l'âge purbeckien.

Lorsque la connaissance des changements dans la distribution de la terre et de l'eau sera plus complète, elle pourra donner des renseignements sur les causes qui les ont produits et servir à trancher le différend entre les diverses théories qui les expliquent. Pour le moment, on peut dire que la grande trangressivité qui a succédé au Lias dans l'hémisphère nord, ne parle ni en faveur de ceux qui veulent voir le fond de la mer sujet à des variations continues, ni en faveur d'un affaissement général, mais indique plutôt un déplacement de l'eau. Cet affaissement ne peut pas s'expliquer par un changement dans la position de l'axe de la Terre, car on devrait reconnaître des contrées abandonnées par l'eau qui envahissait les autres, malheureusement le peu de connaissance que l'on a de l'hémisphère sud ne permet pas d'examiner les autres théories.

Il est probable que si la quantité d'eau est restée la même, la surface totale des continents n'a pu subir que de faibles

---

* Un fait analogue se présente en Portugal où le Lias est de formation marine, tandis que le Malm contient des couches à faunes saumâtre et lacustre et une énorme quantité de cailloux roulés. On ne peut pas admettre que ces matériaux aient été charriés par un seul fleuve, car ils se rencontrent aussi bien dans les affleurements du Nord (cap Mondégo) que dans les plus méridionaux, c'est-à-dire en Algarve (Note de M. Choffat).

variations, mais on ne peut pas dire quelle était la contrée mise à sec pendant que l'eau envahissait l'hémisphère nord.

Après avoir énuméré les mers et les continents que l'étude précitée a fait connaître, et en avoir fait la comparaison avec l'état actuel du globe, M. Neumayr conclut que cette distribution parle contre ceux qui admettent qu'elle est sujette à des changements constants, et aussi contre la théorie plus récente qui n'admet que des changements insignifiants, théorie qui s'appuie sur le fait que l'on ne connaîtrait pas de couches correspondant à la boue rouge découverte dans les grandes profondeurs de la mer.

M. Neumayr admet que si un fond de mer présentant cette boue rouge se soulève lentement, il sera recouvert par des calcaires puissants; s'il subit des oscillations, la boue rouge alternera avec ces calcaires. Or, on connaît de pareils sédiments, quoique l'attention ne se soit que rarement portée sur ce fait.

La composition chimique des calcaires rouges à Céphalopodes fait voir qu'ils sont un produit intermédiaire entre la boue rouge et les calcaires blancs. Ces calcaires existent depuis le Silurien inférieur jusque dans le Jurassique; les premiers se rencontrent souvent en couches horizontales, tandis qu'à partir du Triasique, on ne les rencontre plus qu'en couches disloquées. On peut en conclure que la surélévation du sol ayant eu lieu depuis la période triasique jusqu'à nos jours, n'a pas atteint une amplitude de 2 000 mètres, ce qui est par contre le cas pour celle qui s'est effectuée depuis la période silurienne.

Beaucoup d'auteurs considèrent la distribution des mers et des continents comme déterminant les changements de climats à la surface de la Terre, mais cette théorie n'est pas confirmée puisque nous avons vu que la distribution des genres de Céphalopodes, pouvant être considérée comme dépendant de la chaleur, est restée la même après la transgressivité du Jurassique supérieur pendant l'époque liasique.

M. Neumayr pense que l'on ne peut pas encore se prononcer sur l'influence que le grand continent jurassique reliant l'Afrique à l'Amérique du Sud a pu exercer sur la distribution actuelle des animaux; il faudrait auparavant que les périodes postérieures au Jurassique aient été étudiées d'une façon analogue.

Cet ouvrage se termine par la description de quatre espèces exotiques qui sont figurées sur une planche ; ce sont :

Perisphinctes Kobelti, Neumayr, de Tunisie.

Phylloceras semistriatum, (d'Orb.) de Mozambique.

Stephanoceras Leichardi, Neumayr, de l'Australie occidentale.

Harpoceras M' Clintocki, Haughton, de Prinz Patrick.

Empire russe et Asie. — L'analyse des deux mémoires de M. Neumayr m'entraîne à adopter pour cette année un ordre différent de celui qui paraîtrait le plus logique. Au lieu de commencer par les contrées les plus connues et de terminer par celles qui le sont moins, je mentionnerai d'abord la discussion qu'ont fait naître les ouvrages de M. Neumayr, puis l'ensemble du Jurassique des contrées peu connues et je terminerai par l'examen des trois grandes sections du Jurassique : Lias, Dogger et Malm, dans le reste de l'Europe.

M. Nikitin (1528), un des meilleurs connaisseurs de la Russie, s'est élevé contre les conclusions de M. Neumayr par rapport à cette contrée. A son point de vue, la question n'est pas assez mûre pour que l'on puisse s'en faire une idée juste, et en outre il ne croit pas que l'on puisse admettre pour la Russie une zone tempérée septentrionale.

Il reconnaît en Russie un bassin Criméo-Caucasique qui est à considérer comme la continuation de la province méditerranéenne, mais dont le parallélisme avec le Jurassique de la Russie centrale est encore complètement obscur. Par contre, tous les autres affleurements jurassiques de la Russie lui paraissent avoir été formés dans un même bassin et avoir possédé une même faune qui ne présentait que des différences de faciès. Ce fait serait certain pour les âges callovien et oxfordien, et probable pour l'âge kimméridgien.

En 1881, M. Nikitin émettait déjà l'opinion que, pendant ces deux premiers âges, il existait une communication entre la Russie et l'Europe centrale. Vers la fin de l'âge oxfordien, c'est-à-dire lors de la *phase de l'Oppelia tenuilobata*, commença au N. O. de la Russie un soulèvement qui sépara le bassin russe du bassin de l'Europe centrale.

Dans cette dernière contrée, un mouvement analogue atteignant son maximum à l'époque wealdienne, provoquait

les différences considérables qui existent entre la faune jurassique et la faune crétacique.

Dans la Russie centrale, ce mouvement transforma peu à peu le faciès pélagique en un faciès de rivage ; il y eut aussi une interruption, peut-être légèrement postérieure à celle de l'Europe centrale, pendant la phase du Néocomien inférieur, puis un affaissement et une transgressivité de la mer qui amena le Néocomien supérieur et le Gault jusqu'à la province de Moscou.

En Russie (sauf le bassin criméo-caucasique) la période jurassique peut se diviser en deux époques bien distinctes : l'une, comprenant les âges callovien, oxfordien et kimméridgien, a une faune du même type que dans l'Europe centrale, tandis que la seconde, les âges du Volga, a un type (boréal ?) étranger à l'Europe centrale.

D'après l'auteur, il n'y a pas de raisons suffisantes pour considérer ces différences comme provenant de causes climatériques ; en tous cas, on ne doit pas oublier que les faunes du Callovien et de l'Oxfordien sont parfaitement semblables en Russie et dans l'Europe centrale, de la mer Baltique à la mer Noire et de la mer Caspienne à l'Océan.

Comme preuve, en ce qui concerne la Russie, M. Nikitin donne de nombreuses listes de Céphalopodes calloviens provenant des divers points de cette contrée ; il en conclut à la non-possibilité des deux îles que M. Neumayr admet pendant les âges callovien et oxfordien pour séparer la province boréale d'un côté, de la Lithuanie et de la Pologne, et d'un autre côté, de la Russie méridionale.

Après avoir examiné les genres d'Ammonites sur lesquels M. Neumayr base sa province boréale, il conclut que, pendant les deux âges précités, il n'y avait qu'un bassin et qu'une même faune depuis la Petchora et le Volga jusqu'en Angleterre et en France, et que quelques types méditerranéens (Phylloceras, Lytoceras, Oppelia), s'y sont parfois introduits.

L'auteur ne connaît pas non plus de faits démontrant que deux zones climatériques existaient en Russie pendant l'âge kimméridgien, pendant lequel il y a eu plusieurs faciès locaux, comme c'est aussi le cas pour tout le reste de l'Europe.

Après le dépôt des couches kimméridgiennes, la Russie fut séparée du reste de l'Europe et reçut une faune particu-

lière provenant peut-être d'une mer boréale. Cette faune qui correspond à la partie supérieure du Jurassique et peut-être aussi à une partie du Néocomien, s'étendait vers le sud jusqu'aux plaines de la Caspienne et vers l'ouest jusqu'en Pologne. L'auteur se demande si l'on doit la considérer comme produite par des différences climatériques et si la faune du Wealdien du reste de l'Europe n'aurait pas été analogue si elle s'était formée dans une pleine mer.

La tendance à la différenciation de faciès qui avait lieu vers la fin du Jurassique s'était changée en une tendance contraire et à l'époque du Gault, l'analogie était de nouveau rétablie. Les affleurements de cet étage sont fort rares en Russie, mais leur faune présente une analogie remarquable avec celle du Gault de l'Europe centrale.

M. Nikitin est fort loin d'être d'accord avec M. Neumayr en ce qui concerne la Sibérie ; il fait remarquer que les uniques dépôts marins que l'on connaisse, sont au nord du 60e degré et que ces dépôts appartiennent du reste au Trias et au Néocomien.

Au sud de la Sibérie, dans le bassin supérieur de l'Amour, se trouve du Néocomien marin, reposant sur des dépôts lacustres appartenant probablement au Lias ou au Rhétien, dépôts qui se retrouvent sur différents points de la Sibérie.

Ces faits ne sont pas en faveur de l'opinion de M. Neumayr, qui représente tout le nord de l'Asie recouvert par la mer ; ils ne fournissent au contraire aucune preuve contre l'opinion qui considère l'Asie comme un continent très ancien.

M. Neumayr (1524), répondant à l'article ci-dessus, maintient ses opinions au sujet de la distribution des Céphalopodes en Europe et en Russie et de la classification de cette dernière contrée dans une zone boréale dont elle ne serait pas le type, en étant au contraire une extension méridionale qui, par conséquent, doit présenter des mélanges.

Il combat une à une les critiques de M. Nikitin et, tout en reconnaissant quelques petites modifications de détails, il maintient tous les points principaux de sa théorie.

Au sujet du travail de M. Lahusen (2323) sur les *couches à Inoceramus retrorsus* de Sibérie, il partage l'opinion de cet auteur qui considère leur partie supérieure comme corres-

pondant à la partie supérieure des couches du Volga et leur partie inférieure comme équivalent probable des *couches à Ammonites virgatus*, il est sur ce point en opposition avec M. Nikitin, qui considère la totalité de ces couches comme appartenant à la partie supérieure de l'*assise du Volga*.

Dans une note encore plus récente, M. Mikhalski (1534) signale les couches à *Ammonites virgatus* en Pologne. Elles reposent sur des lumachelles à *Ostrea virgula* et sont recouvertes par des grès et ceux-ci par des argiles à Inocérames. D'après cet auteur, les couches à *Ammonites virgatus* seraient néocomiennes, ce qui amènerait à ranger la totalité de l'étage du Volga dans le Crétacique.

Au sujet des couches *Inoceramus retrorsus*, il est intéressant de rappeler l'importance de leur classification pour la géologie du *Nord de l'Amérique*. M. Whiteaves (2542) met en doute l'âge jurassique des strates attribuées à cette période dans les territoires de Dakota et de Montana, en se basant sur leur analogie avec les couches à *Aucella* des îles Charlotte et de la Colombie anglaise, qu'il considère comme crétaciques, malgré le mélange de fossiles jurassiques qu'elles contiennent.

M. Pavlow (1529), examinant la faune kimméridgienne de la Russie, d'après les principes énoncés par M. Neumayr, se demande d'où viennent les formes cryptogènes (groupes arrivés subitement dans une contrée et dont le pays de provenance est encore inconnu) qui existent dans l'Europe centrale et qui sont encore plus abondantes en Russie. En se basant sur les analogies que présente la faune du Thibet, l'auteur suppose l'existence d'une mer dans la partie centrale de l'Asie. C'est de ce bassin que seraient parties les espèces qui émigraient vers l'Europe centrale en traversant la Russie. La communication, parfaitement libre pendant le Callovien, l'aurait été beaucoup moins pendant le Kimméridgien tandis qu'elle n'aurait plus existé à travers la Russie pendant l'âge portlandien. A cette époque, le passage existait plus au sud ; il fut interrompu pour la Russie par l'exhaussement qui se fit sentir à la fin de la période jurassique, mais s'établit de nouveau pendant l'âge néocomien, ce qui explique l'affinité entre les *Hoplites crétaciques* de l'Europe et les *Hoplites kimméridgiens* de la Russie.

Dans sa belle monographie des Ammonites de la *zone à Aspidoceras acanthicum* de l'est de la Russie (1530), le même

auteur nous fait voir que cette faune contient des Ammonites subitement apparues au même âge dans les mers de l'Europe centrale, d'autres qui se rapprochent des formes indiennes, d'autres provenant de la mer boréale, d'autres se rapprochant des formes du Thibet et enfin des formes rapprochées des Hoplites crétaciques de l'Europe centrale, ou leur étant même identiques.

L'*assise à Aspidoceras acanthicum* est recouverte en Russie par l'*assise à Perisphinctes virgatus*, et repose sur des couches qui représentent probablement les *assises à Peltoceras transversarium* et *bimammatum*, mais dont l'étude détaillée n'est pas encore faite.

Cette assise commence sur le Volga aux environs du Syzran, au sud de Samara, on la retrouve plus au nord à Simbirsk et plus au nord encore sur le Soura ? D'après M. Pavlow l'*assise de l'Hoplites Kirghisensis* de l'Oural du sud serait aussi synchronique de l'*assise à Aspidoceras acanthicum*.

Dans une autre notice, M. Pavlow (1490) fait connaître la découverte du *niveau à Ostrea virgula* entre le Volga et le Swiaga, ce qui fixe l'âge de la base de l'étage volgien ; le reste de la notice a rapport au Crétacique.

Au sujet du Volgien inférieur, nous appellerons l'attention sur l'explication que M. Nikitin (1525) a donné du fait que les Ammonites du groupe de *Perisphinctes virgatus*, formes boréales, manquent dans le nord de la Russie. Ce fait serait dû à une simple question de faciès pétrographique, le Volgien inférieur étant représenté dans le nord de la Russie par une argile plastique dans laquelle les Ammonites ne se conservent qu'en très mauvais état.

Au sud-ouest de la région dont ils vient d'être question, se trouvent les affleurements du gouvernement de Kiew qui viennent d'être étudiés à nouveau par M. Karitzky (1523). D'après une communication préliminaire de cet auteur, le Jurassique de cette contrée serait uniquement composé de schistes argileux probablement bathoniens et de couches à *Ammonites macrocephalus* recouvertes directement par le Crétacique, tandis que des fossiles remaniés indiquent une dénudation de couches intermédiaires.

Avant de passer à l'Asie méridionale, signalons une petite brochure sur Nowaja Semlja. M. Wichmann (1505) a étudié les échantillons rapportés par le Dr Waechli de Berne,

et a rassemblé en une brochure toutes les données éparses que l'on possède sur cette île. Les pages 522 et 543 contiennent ce qui a rapport au Jurassique, au sujet duquel il n'y a pourtant pas de faits nouveaux.

Asie méridionale. — Le système de Gondwana, dont la partie inférieure appartient au Carbonifère, et la partie supérieure au Jurassique, a été l'objet de nombreuses discussions, au sujet de nouvelles découvertes de blocs striés ayant les apparences de blocs transportés par les glaciers et au sujet des plantes de type mésozoïque qui sont renfermées dans ses strates. Ces discussions se rapportant principalement à la partie inférieure, Carbonifère et Permien, nous nous bornerons à mentionner au lecteur la note de M. Blanford (2265) qui résume ce sujet, tout en parlant de la relation des couches à végétaux du sud de l'Afrique, de l'Inde et de l'Australie.

M. Griesbach (2245-47) a continué ses études sur la vallée d'Hérat, le Khoraçan et les parties limitrophes du Turkestan. Comme dans l'Hindoustan, des couches à végétaux représentent le Permien, le Trias et le Rhétien, mais la présence de *Hallobia Lommeli* permet de délimiter la partie supérieure du système triasique. Le Jurassique est constitué par des grès contenant des végétaux et quelques fossiles marins que l'auteur n'a naturellement pas pu étudier sur le terrain. Il fait la distinction de trois groupes : 1° Calcaire avec Brachiopodes et autres fossiles marins, 2° Black shales, 3° Red grits. Une érosion aurait eu lieu entre ces derniers et le Crétacique.

On doit à MM. Jourdy, (2362-64) Sarran et Zeiller (2367-68), de nouveaux renseignements sur le terrain houiller du TONKIN qui appartient au Gondwana-system de l'Inde. On connaît actuellement 30 espèces de plantes de ce terrain, 8 d'entre elles se retrouvent dans le Rhétien d'Europe et cinq, dont 3 liasiques et deux plus anciennes, dans le Gondwana-system.

Presqu'île des Balkans et Arabie. — Avant d'examiner les publications concernant l'Afrique, il nous reste à voir quelques notes concernant la presqu'île des Balkans et l'Arabie. M. Béla v. Inkey (1855) a publié des notes de voyage dans les contrées les moins connues de la PRESQU'ÎLE

des Balkans, le Monténégro, l'Albanie, la Grèce et la Macédoine ; il n'a rencontré de Jurassique que dans la première de ces contrées, entre Cattaro et Cettinje, où un calcaire gris clair lui a fourni quelques *Rhynchonella* paraissant liasiques. La Serbie est actuellement mieux connue, grâce aux recherches de M. Zujovics (1864). Le *Lias inférieur* y existe probablement, mais n'a pas encore fourni de fossiles. Le *Charmouthien* a fourni *Belemnites paxillosus*, et un certain nombre de Lamellibranches et de Brachiopodes qui font supposer que sa faune ne devait pas beaucoup différer de celle de l'Europe centrale.

Le *Toarcien* est constaté par la présence de *Harpoceras bifrons;* dans d'autres localités, le Lias supérieur est formé par des couches de charbon avec végétaux terrestres, surmontées de grès avec faune *bajocienne*.

Le Dogger supérieur est représenté par un mélange de formes *bathoniennes* et de formes *calloviennes*.

Dans certaines localités, il existe des calcaires puissants à faune *tithonique*, tandis que dans d'autres localités, le Lias est directement recouvert par le calcaire à Hippurites.

M. Diener (2225) qui a étudié la chaîne du Liban, considère le Callovien supérieur à *Cosmoceras ornatum* comme le terrain le plus ancien qui y soit représenté. Au-dessus se trouvent des couches avec *Perisphinctes* et un Rhynchonella voisin de *Rhynchonella lacunosa*, puis des calcaires en plaques minces alternant avec des marnes qui contiennent du fer pisolitique, des radioles de *Cidaris glandifera* et un *Terebratula* voisin de *T. bisuffarcinata*.

Afrique. — Nous avons déjà parlé de la découverte du Tithonique au Djebel-Zaghouan en Tunisie (1737). M. Canavari (2130) étudiant des fossiles d'un autre affleurement jurassique, le Djebel-Ersass, considéré comme liasique, en conclut qu'il doit être tithonique, en se basant sur la présence d'*Ellipsactinia* et d'un *Terebratula* voisin de *T. moravica*.

D'après les études de MM. Aubry (et Douvillé) sur la partie méridionale de l'Abyssinie (2172 et 2179), le Triasique et la partie inférieure du Jurassique seraient représentés par des grès, recouverts par des calcaires dans lesquels M. Aubry a distingué, de bas en haut, la série suivante :

a) calcaire gris, marneux, avec *Pholadomya carinata*, Gdf.

Ph. Aubryi, Douv. sp nov., *Ceromya paucilirata*, Blanf., *Modiola* cfr. *imbricata*, Sow., *M. aspera*, Sow., *Pleuronectites Aubryi*, Douv. sp. nov., *Exogyra imbricata*, Krauss, *Rhynchonella Lotharingica*, Haas, *Rh. Edwardsi*, Ch. et Dew., *Rh. Morierei*, Dav.

b) Calcaire jaunâtre, cristallin avec *Trigonia pullus*, Sow., *Alaria* et *Belemnopsis*.

c) Calcaire marneux, gris, avec ou sans silex avec *Terebratula subsella*, Leym.; *Acrocidaris nobilis* Ag.; et *Gryphaea*. En outre, il est probable que l'on doit lui attribuer un exemplaire de *Pterocera*, voisin de *Pt. oceani*, Defr. et un exemplaire de *Zeilleria egena*, Bayle.

Les deux assises inférieures sont rapportées au Bathonien et l'assise supérieure au Séquanien. Cette étude confirme les vues émises par M. Neumayr sur l'analogie du Jurassique de l'Afrique orientale avec celui de la province de Cutch, qui lui-même aurait été relié à l'Europe. L'analogie paraît moins grande avec l'affleurement africain le plus voisin, Mombassa, qui présente un faciès à Ammonites.

Afrique australe. — Tandis que M. Neumayr (1737) considère la formation d'Uitenhage comme entièrement crétacique, en se basant sur l'étude qu'il en a faite il y a quelques années *, nous voyons au contraire M. Rupert Jones (2212) la considérer comme entièrement jurassique. Il en donne la classification suivante :

Uitenhage Formation	Trigonia-beds	400 pieds?
	Wood-bed	
	Saliferous beds	
	Zwartkop Sandstone	
	Enon Conglomerate	300 pieds.

Cette dernière assise reposerait en discordance sur le Dévonien ou d'autres roches paléozoïques à Albany, tandis que les Karoo-beds, ou Triasique, ont une grande puissance sur d'autres points.

* Holmes und Neumayr. Ueber einige Fossilien der Uitenhage-Formation in Süd-Afrika. (Denkschriften. Wien. Akad. xliv, 1881).

LE LIAS

A. FACIÈS EXTRA-ALPIN

Grande-Bretagne. — M. Brodie (1285) a fait connaître deux coupes dans le Rhétien du Warwickshire.

D'après M. Quilter (1305), le Rhétien aurait une épaisseur de 26 pieds dans le Leicestershire; il décrit en quelques mots les différentes assises du Lias inférieur de cette contrée et donne un tableau de la faune qu'il y a rencontrée. Il est à remarquer que pour cet auteur, de même que pour d'autres géologues anglais, le Lias inférieur se termine par l'assise à *Ammonites capricornus*, généralement rangée dans le Charmouthien.

Les assises distinguées sont celles des *Ammonites planorbis*, *angulatus*, *Bucklandi*, *semicostatus*, *oxynotus*, *armatus*, *Jamesoni* et *capricornus*. Seule, l'assise à *Ammonites angulatus* ne serait pas nettement caractérisée.

Malgré tous les travaux importants qui ont été publiés sur le Hanovre, la géologie de cette contrée présente toujours des faits nouveaux. M. Behrendsen (1610) a décrit les environs de Lechstedt près de Hildesheim, et y a reconnu les assises suivantes :

Assise à Ammonites Davoei.
Assise à Ammonites margaritatus et spinatus.
Schistes à Posidonomyes.
Assise à Ammonites Jurensis.

L'Aalénien est représenté par des *couches à Trigonia navis* et des *couches à Inoceramus polyplocus* que l'auteur range dans le Dogger.

Bassin de Paris. — Les dépôts les plus anciens du département de la Sarthe appartiennent au *Charmouthien* et n'y atteignent que 10 mètres d'épaisseur. M. Guillier (702) réunit les couches qui le composent sous la dénomination de : *Argile et calcaire à Pecten æquivalvis et oolithe à Terebratula numismalis.* Il n'y a rencontré que trois Céphalopodes : *Belemnites niger*, Lister, *Nautilus intermedius*, Sow. et un *Ammonites* indéterminable. Les *Lamellibranches* et les *Brachiopodes* y sont par contre très nombreux.

Le *Toarcien* n'aurait qu'une dizaine de mètres d'épaisseur, l'auteur ne le subdivise pas et lui donne la dénomination de *Argile et calcaire, ou sable à Ammonites bifrons*. Aucun fossile ne fait supposer la présence de la couche à Leptaena; le Toarcien inférieur y est par contre représenté par plusieurs espèces du groupe de *Cœloceras Hollandrei*. L'*Aalénien* y est représenté par quelques espèces, quoique ses strates aient été enlevées par une dénudation ayant eu lieu à la fin de l'âge toarcien.

M. de Grossouvre (701) a fait connaître les minerais de fer du centre de la France; nous en voyons dans le Rhétien, dans le Sinémurien, le Charmouthien et le Toarcien.

Alsace-Lorraine. — M. Haug (1616) a donné un aperçu des dépôts jurassiques du nord de l'Alsace qui embrassent toutes les strates du Rhétien au Bathonien.

Au-dessus du *Rhétien*, représenté par des argiles et des marnes avec quelques restes de poissons, se trouvent des calcaires à Gryphées, représentant les deux assises de l'*Hettangien* et la base du *Sinémurien*, tandis que la partie supérieure de cet étage est formée par des calcaires et des marnes n'ayant presque rien fourni jusqu'à ce jour.

Le *Charmouthien* présente à sa base, des couches assez pauvres, représentant les assises à *Ammonites Jamesoni* et *Ibex*, tandis que celles des *Ammonites Davoei*, *margaritatus* et *spinatus* sont bien développées, et se terminent par un banc avec restes de poissons et de sauriens.

Toarcien. M. Haug n'a pas rencontré en place les *couches à Posidonomya Bronni*; il cite par contre une belle faune de *l'assise à Lytoceras jurensis*.

Aalénien. Sous le nom de *Supralias*, M. Haug comprend les assises à *Harpoceras opalinum* et *Murchisonæ* en faisant remarquer que l'assise inférieure ne peut pas être

divisée en *niveau à Ammonites torulosus* et en *niveau à Trigonia navis*, ainsi que le faisait Oppel, les strates que l'on attribue à chacun de ces niveaux étant plutôt des faciès contemporains que des assises superposées.

M. Mieg (1618) fait remarquer qu'il y a dans les environs de Minversheim deux niveaux de *schistes à poissons;* l'un dans *l'assise de Schlotheimia angulata*, l'autre dans *l'assise à Posidonomya Bronni*, et que ces deux niveaux offrant les mêmes caractères pétrographiques, il ne les avait distingués dans sa note de 1885 que par les Céphalopodes qu'ils renferment.

Depuis lors, ayant fait faire un petit sondage, il a pu constater que l'assise à *Amaltheus spinatus* est surmontée de calcaires et de schistes contenant des restes de poissons mélangés de mollusques incontestablement toarciens. Les poissons cités par M. Haug, à la partie supérieure du Charmouthien, devraient donc être réunis au Toarcien.

M. Friren (1615) a fait connaître la faune du Lias moyen de Bévoie près de Metz et a décrit différents fossiles fort rares de la même contrée.

P. Choffat

B. FACIÈS ALPINS

PASSAGE DU RHÉTIEN A L'HETTANGIEN

Alpes Bavaroises. — M. Winkler de Munich (1624) a découvert dans les Alpes Bavaroises, aux environs de Tölz, une série très intéressante de couches de passage du Rhétien à l'Infralias. A la Garland Alpe au pied oriental du Brauneck on rencontre la succession suivante :

a. Dolomies (probablement triasiques).

b. Marnes riches en fossiles rhétiens : *Gervillia inflata, Avicula contorta, Mytilus minutus, Lima præcursor*, etc. Ces marnes sont surtout bien développées à la Kothalpe.

c. Couches de Garland.

d. Calcaire siliceux avec *Schlotheimia angulata*, Schloth., *Rhynch. plicatissima*, Au., *genifer* n. sp., *Megalodus* sp., *Rhabdophillia clathrata* Emmr., *Opetionella alpina* n. sp., Ce dernier fossile est caractéristique de la zone à *Schloth. angulata* dans les Alpes Bavaroises.

Les couches de Garland sont des marnes d'environ 40m d'épaisseur et contiennent la faune de passage suivante :

Pleurotomaria sp.
Pleurotomaria nucleus Terq.
Cirrus bavaricus n. sp.
Cerithium subturritella Dunk.
Turritella garlandica n. sp.
« *angustistriata* n.sp.
Ostrea irregularis Munst.
Plicatula hettangiensis Terq.
Lima sp.
Lima garlandica n. sp.
« *tuberculata* Terq.
Pecten sp.
Avicula contorta Portl. *Rh.*
« sp.
Arcomytilus lævistriatus n. sp.
Modiola [*Stavelia*] *incurva* n. sp.
Pinna sp.
Nucula Stoppanii n. sp.
Cardium Listeri Sow.
« sp.
Protocardia Philippsiana Dunk.
Lucina sp.
Pholadomya avellana Dum.
Pleuromya sp.
Homomya garlandica n. sp.
Saxicava alpina n. sp.
Cypricardia sp.
Isocardia sp.
Corbula sp.
Terebratula punctata Sow.
« *garlandica* n. sp.
« *gregaria* Suess. *Rh.*
Waldheimia norica Suess. *Rh.*
Rhynchonella costellata Piette
« *cornigera* Schafh. *Rh.*
Spiriferina Jungbrunensis Petzh. *Rh.*
« *pinguis* Ziet.
« *Walcotti* Sow.
« *Collenoti* Desl.
Diademopsis serialis Des.
Astrocœnia Schafhaeutli Winkl.
Thecosmilia sp.

Nous voyons donc passer six espèces rhétiennes bien caractéristiques *(Rh.)* dans des couches à faune infraliasique. D'après l'auteur, il n'y aurait pas à songer à un remaniement, et il est à noter que les dépôts rhétiens les plus voisins sont situés environ 100m plus bas. Ce mélange d'une faune rhétienne et d'une faune infraliasique met dans une vive lumière les rapports intimes qui existent entre la zone à *Avicula contorta* et les zones inférieures du Lias. Les es-

pèces nouvelles des couches de Garland sont figurées ainsi que des restes de *Dapedius* trouvés dans les marnes rhéthiennes de la Brauneckalpe.

Au Wundergraben près Ruhpolding M. Winkler a retrouvé une association tout analogue.

Alpes Autrichiennes. — Depuis les recherches fondamentales de Fr. von Hauer sur le Lias des Alpes autrichiennes, les géologues autrichiens admettent l'existence, dans les dépôts de ce groupe, de plusieurs faciès bien caractérisés, ce sont les suivants : *faciès à céphalopodes des couches d'Adnet* et des *couches de l'Algau, faciès à brachiopodes du Hierlatz* et *faciès saumâtres des couches de Gresten*. M. Wähner distingue en outre un *faciès des calcaires bigarrés à céphalopodes* (bunte Cephalopodenkalke). C'est par le résumé des travaux relatifs à ce faciès que nous commencerons l'analyse des travaux sur les dépôts liasiques des Alpes septentrionales.

M. *Wähner* (1742-43) désigne sous le nom de « calcaires bigarrés à céphalopodes » des couches surmontant d'ordinaire les couches rhétiennes de Kössen et composées de bancs peu puissants d'un calcaire gris, roux ou rouge intense riche en débris d'entroques et surtout en Ammonites bien conservées. Les restes de brachiopodes, de lamellibranches et de gastéropodes sont moins fréquents. Il y a lieu de distinguer dans ces calcaires, plusieurs zones à faune bien définie, ce sont :

1° La *zone à Psiloceras calliphyllum*, qui équivaut à la zone à *Psil. planorbis* en dehors des Alpes (plusieurs espèces du genre Psiloceras),

2° La *zone à Psil. megastoma* et à *Arietites proaries*, représentée en France et dans l'Allemagne méridionale par le *niveau à Ariet. laqueus* (apparition des genres Schlotheimia et Arietites),

3° La *zone à Schloth. marmorea* correspondant à la partie supérieure de la zone à *Schloth. angulata* de la province de l'Europe centrale (nombreuses espèces du genre Schlótheimia,

4° La *zone à Ariet. rotiformis*, qui équivaut exactement à la zone à *Ariet. Bucklandi* (moins le niveau supérieur à *Ariet. semicostatus*).

Une importante monographie de la faune de ces quatre

zones par M. Wähner est en cours de publication *, les genres Psiloceras, Schlotheimia et une partie d'Arietites sont seuls publiés jusqu'à présent. Les genres Phylloceras, Lytoceras, Amaltheus et quelques genres inédits fourniront de nombreuses espèces nouvelles.

On voit que le faciès des calcaires bigarrés appartient à la partie inférieure du Lias inférieur (Hettangien compris, Lias et Qu.). Le type de ces dépôts est à Enzesfeld dans la Basse-Autriche, où toutefois les deux zones inférieures paraissent être encore développées dans le faciès des couches de Kössen (rhétien) sous-jacentes. Plusieurs localités du massif de l'Osterhorn ont fourni la série complète des quatre zones superposées, mais en général il est rare qu'à la même localité tous les horizons soient fossilifères. La Kammerkaralpe, à la frontière bavaroise, le Pfonsjoch à l'ouest de l'Achensee, et le Zlambachgraben près Hallstadt sont peut-être les gisements alpins du Lias inférieur les plus riches en céphalopodes que l'on connaisse.

Au Hinter-Schafberg près Hallstadt c'est la zone à *Amaltheus margaritatus*, au cap San Vigilio au lac de Garde c'est, l'Aalénien qui est développé dans le faciès des calcaires bigarrés à céphalopodes **. Ce faciès est d'ailleurs souvent confondu avec celui des calcaires d'Adnet, mais en général il se distingue de ce dernier par la nature moins argileuse de ses calcaires, par leur belle coloration, par les nombreuses concrétions de fer hydroxydé qu'ils contiennent et par le meilleur état de conservation des fossiles, qui, dans le faciès d'Adnet (calcaire rouge ammonitique de la Lombardie), ne possèdent plus jamais le test.

D'après les considérations de M. Wähner, dont le résumé nous mènerait trop loin, il nous paraît démontré que les couches à faciès d'Adnet et à faciès calcaire bigarré sont des dépôts de mers très profondes. Il en est de même des couches de l'Algaü ou « Fleckenmergel » (marnes tachetées), composées toutefois de sédiments amenés par des courants, comme l'a fait voir M. Neumayr, dans une étude analysée plus haut.

Les calcaires du Hierlatz, par contre, ont une origine bien

---

* Voir partie paléontologique.

** Telle est du moins l'opinion que nous nous sommes faite en comparant une série de fossiles du Cap San Vigilio avec la caractéristique donnée par M. Wähner de son faciès des calcaires bigarrés.

différente, mais le mode de leur dépôt et leurs allures stratigraphiques ont donné lieu à une polémique très vive, à laquelle ont pris part MM. Geyer, Diener, Penck, Bittner et en dernier lieu M. Wähner, dans la seconde partie de la note dont nous rendions compte tout à l'heure. Les couches du Hierlatz typiques se composent de calcaires grenus blancs ou rouges, généralement indistinctement stratifiés, riches en débris de crinoïdes et contenant une faune composée de brachiopodes, auxquels s'associent des céphalopodes, des brachiopodes et des bivalves le plus souvent de petite taille. Cette faune avait déjà déterminé Oppel à ranger les couches du Hierlatz dans la partie supérieure du Lias inférieur. Les calcaires du Hierlatz sont liés par des dépôts de nature intermédiaire avec les calcaires bigarrés à céphalopodes. Tous ces faits sont bien établis, mais ce sont les rapports des couches du Hierlatz avec les couches rhétiennes sous-jacentes qui ont été expliqués de différentes façons.

Déjà en 1884 M. Geyer * avait admis à la suite de recherches sur les dépôts jurassiques du plateau du Todte Gebirge en Styrie que les couches liasiques développées dans le faciès des calcaires du Hierlatz se rencontrent dans la région étudiée en discordance sur le calcaire rhétien du Dachstein. D'après lui, ce dernier calcaire a dû être mis à sec après son dépôt, l'érosion a dû lui donner un relief très irrégulier qui forma plus tard le fond de la mer liasique, ce qui expliquerait comment les calcaires liasiques se rencontrent surtout dans les crevasses des calcaires rhétiens.

En 1885 M. C. Diener alla bien plus loin dans ses conclusions ; se basant sur des observations faites dans le massif du Rofan, au nord de la vallée de l'Inn, près de Jenbach, où il avait rencontré comme M. Geyer le Lias remplissant des poches dans les calcaires du Dachstein, il compare ces poches aux poches creusées en Normandie dans le Silurien et occupées par des dépôts du Lias inférieur et moyen, que M. Deslongchamps a décrites. Il en serait de même dans certaines parties du S. O. de l'Angleterre, M. Moore ayant observé les calcaires à *Amm. Bucklandi* en transgressivité sur le calcaire carbonifère. M. Diener conclut de ces faits à

* Ueber jurassische Ablagerungen auf dem Hochplateau des Todten Gebirges in Steiermark. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. vol. xxxiv, p. 335).

l'existence d'une transgressivité générale de la partie supérieure du Lias inférieur sur les couches plus anciennes, cette transgressivité se serait surtout fait sentir dans les Alpes autrichiennes et expliquerait le mode irrégulier du dépôt du Lias. L'auteur décrit une localité où les couches rouges du Lias à faciès du Hierlatz ont rempli les creux d'un ancien lapiez (Karrenfeld) creusé dans les calcaires blancs du Dachstein. A l'époque moderne des conditions analogues se sont retrouvées, un nouveau lapiez s'est formé dans le nouveau relief et a donné lieu au relief actuel, dont aucun dessin ne peut donner une idée. M. Diener admet en outre qu'un conglomérat de pierre ollaire assez répandu dans les Alpes de Styrie et de Salzbourg doit son origine à la transgressivité liasique.

En 1886, M. Geyer (1716) reprend sa thèse et celle de M. Diener dans une étude très détaillée sur les allures stratigraphiques des couches du Hierlatz dans une partie très étendue des Alpes septentrionales. Après avoir consacré 16 pages à l'historique détaillé de la question, il établit que les différents faciès du Lias des Alpes autrichiennes doivent être considérés comme fonctions du relief préliasique de la région. C'est sur cette base que Beyrich établissait en 1863 déjà, l'explication de la présence de deux faciès différents dans les environs de Vils (Tyrol). La seconde partie de l'ouvrage de M. Geyer est consacrée à prouver que dans tous les points étudiés, les allures stratigraphiques des calcaires du Hierlatz démontrent que ces calcaires ont été déposés dans les creux d'un relief préliasique.

M. Wähner a fort bien établi (loc. cit.) que ces poches liasiques, dont l'existence en certains points ne peut être niée, ne démontrent nullement la transgressivité du Lias, mais qu'il suffit d'admettre, pour expliquer ces formations singulières, que des récifs calcaires surgissaient du fond d'une mer qui déposait ses sédiments dans les creux des récifs. La mise à sec des calcaires du Dachstein et l'existence d'un lapiez préliasique sont pour M. Wähner des hypothèses qui rentrent dans le domaine de la fantaisie (loc. cit. p. 199). Quant aux conglomérats dont le dépôt serait dû à la transgressivité liasique, M. Bittner (loc. cit.) a montré que leur constitution ne justifiait en rien la manière de voir de M. Diener. En outre M. Wähner a pu démontrer qu'en plusieurs cas les calcaires rouges et les calcaires blancs dans

lesquels ils forment des apophyses sont du même âge et qu'on a tout simplement affaire à une différence de faciès de couches synchroniques.

Dans une monographie récemment parue des céphalopodes liasiques du Hierlatz, M. Geyer (1734) étudie sur des documents nouveaux la question de l'âge exact des couches du Hierlatz de la localité classique. L'auteur décrit 56 espèces appartenant surtout aux genres Phylloceras, Rhacophyllites, Lytoceras, Oxynoticeras, Psiloceras, Arietites, Aegoceras. Dans le nombre il y en a beaucoup de nouvelles, d'autres n'ont encore été trouvées que dans les Alpes, dans des couches dont l'âge n'est pas encore bien déterminé. Les espèces suivantes sont connues du Lias de l'Europe centrale :

1) *Nautilus striatus* Sow.
2) *Phylloceras Zetes* d'Orb.
3) *Oxynoticeras oxynotum* Qu.
4) « *Guibalianum* d'Orb.
5) *Arietites raricostatus* Ziet.
6) *Arietites stellaris* Sow.
7) *Cymbites globosus* Schbl.
8) *Schlotheimia lacunata* Buckm.
9) *Aegoceras biferum* Qu.
10) « *planicosta* Sow.
11) *Belemnites acutus* Mill.

Il est donc hors de doute que les couches en question appartiennent au Sinémurien supérieur, au Lias α de Quenstedt. La zone à *Ar. raricostatus* est représentée par le n° 5 seulement, qui d'ailleurs débute dans le Wurtemberg dans la zone à *Oxyn. oxynotum*, laquelle est représentée par les n°s 3, 8 et 9, tandis que les n°s 6 et 10 sont propres à la zone sous-jacente à *Ar. obtusus*. Il ne faudrait pas conclure de cette association d'espèces que les trois zones supérieures du Sinémurien sont représentées dans les couches du Hierlatz, car les espèces que nous avons numérotées 5, 6 et 10 sont fort rares au Hierlatz tandis que *Schloth. lacunata* et *Oxynot. oxynotum* sont spécialement abondantes. C'est donc bien à la zone à *Ox. oxynotum* qu'on a affaire, le mélange constant des espèces dans tous les blocs fossilifères démontre d'ailleurs qu'on ne peut distinguer plusieurs niveaux et, toutes les « poches » de calcaires du Hierlatz dans lesquelles on a recueilli des fossiles présentant les mêmes associations, leur synchronisme paraît bien établi.

Quant à l'occurrence de formes plus anciennes ou plus récentes que celles de la zone à *Oxyn. oxynotum* dans les couches du Hierlatz, elle n'a rien d'extraordinaire, étant donné que, dans la province méditerranéenne, la répartition des espèces présente partout des anomalies qui empêchent d'employer dans toute sa rigueur la division en zones, telle qu'Oppel l'a proposée pour le Lias. Nous n'avons qu'à rappeler la concentration des faunes qui a été observée dans le Lias de plusieurs régions, dans l'Apennin central (de Stefani) et en Transylvanie (Herbich), par exemple.

Les couches à Ammonites de la Spezia, remarquables elles aussi par l'association d'espèces qui ailleurs se rencontrent dans des zones différentes, sont certainement plus anciennes que les couches du Hierlatz, quoique les deux faunes contiennent des éléments analogues. La zone à *Oxynot. oxynotum* est par contre représentée dans plusieurs localités des Alpes septentrionales par des dépôts du faciès d'Adneth, du faciès bigarré à céphalopodes, du faciès des marnes tachetées (Enzesfeld), et du faciès du Hierlatz lui-même (Gratz-Alpe près Golling).

Les différences de faciès du Lias et de tout le système jurassique dans une région déterminée, ont été étudiées avec beaucoup de soin par M. Rothpletz dans sa monographie des Alpes de Vils (Tyrol). Dans ce groupe de montagnes, le Lias est généralement développé dans le faciès des marnes tachetées (Fleckenmergel) ou schistes de l'Algäu; il débute par un banc calcaire à *Pentacrinus tuberculatus*, sur lequel repose une série puissante de marnes assez riches en ammonites du Sinémurien et du Lias moyen. Dans la partie supérieure des marnes, on peut fort bien distinguer la zone à *Amm. Davoei* et la zone à *Amm. margaritatus*, cette dernière caractérisée par *Dumortieria Vernosae* Zitt., *Harpoceras algovianum* Opp., *boscense* Reyn., *Amalth. margaritatus* Montf., *spinatus* Brug. Mais la région à faciès marneux est divisée en deux parties par une bande à faciès calcaire dirigée de l'est à l'ouest. Ce calcaire appartient — sauf dans les couches supérieures contenant des ammonites du Toarcien — au faciès du Hierlatz et est très riche en brachiopodes. M. Rothpletz y distingue plusieurs niveaux, le plus inférieur contient en abondance des articulations de *Pentacr. tuberculatus*, le niveau moyen a fourni une faune

abondante en tout semblable à celle des calcaires du Hierlatz typiques, le niveau supérieur contient la faune des couches à *Ter. Aspasia* des Alpes méridionales, de l'Apennin et de la Sicile. Dans les calcaires à brachiopodes du Lias, il n'y a en général pas moyen de distinguer des zones dans la province méditerranéenne ; on ne peut distinguer que deux faunes : celle du Hierlatz (Lias inf^{r}) et celle de la zone à *Ter. Aspasia* (Lias moyen). Le Lias supérieur est pauvre en gastéropodes, ce n'est alors que l'Aalénien (zones à *Harp. opalinum* et à *Harp. Murchisonae)*, que M. Rothpletz range, avec presque tous les géologues allemands, dans le Dogger inférieur qui contient une nouvelle faune de brachiopodes excessivement riche. Cette faune se retrouve en Sicile et dans les Alpes vénitiennes, où elle a fait l'objet de monographies de MM. Di Stefano, Parona, de Gregorio, Vacek. En 1863, M. Beyrich avait établi déjà que la différence de faciès entre les régions à Lias marneux et celle à Lias calcaire doit son origine à l'inégalité de profondeur. M. Rothpletz se rattache à cette opinion en la développant. Il montre que la bande de dépôts calcaires, dans laquelle presque tous les étages jurassiques sont représentés, est due à un plissement du fond de la mer jurassique dirigé dans le même sens que les chaînes actuelles des Alpes orientales (V. Géologie locale).

Dans les Alpes de Vils, la série des couches jurassiques est rarement complète dans une seule et même localité, mais il ne faudrait pas conclure du fait de l'existence de lacunes à un retrait local de la mer. L'absence de dépôts pendant un temps déterminé, peut parfaitement avoir eu pour cause des courants marins balayant les fonds rocheux.

La faune de la plupart des couches jurassiques des Alpes de Vils contient un fort contingent d'espèces propres à l'Allemagne du Sud, ce fait s'explique parfaitement par la proximité des dépôts jurassiques de la Souabe.

MM. Fugger et Kastner (1733) signalent au Wolfreit, au pied septentrional de l'Untersberg près Salzbourg, un lambeau de calcaire liasique du faciès du Hierlatz et appartenant sans doute au Lias moyen. Ils y ont recueilli une assez belle série de brachiopodes, parmi lesquels *Terebratula* [*Glossothyris*] *Aspasia* Men. et *Rhynchonella retusifrons* Opp. sont les plus communs.

E. Haug.

Espagne. — MM. Bertrand et Kilian (2108) signalent au-dessus du Keuper :

1° Dolomies, carnieules, marnes vertes et calcaires blancs à silex, représentant l'Infralias et le Lias inférieur.

2° Le Lias moyen, formé par des calcaires à *Terebratula aspasia*, Men. *T. Partschi*, Opp., *Rhynchonella Dalmasi*, Dum., *R. triplicata*, Qu., *Spiriferina rostrata*, Schl., et des *Ammonites* voisins d'*Arietites multicostatus*, Sow. Sur d'autres points, le Lias moyen renferme des *Nérinées*, des *Crinoïdes* et des *Polypiers*.

Aux bains d'Alhama, un îlot de calcaires liasiques dans le Miocène, a fourni *Arietites ceras*, Giebel et *Phylloceras cylindricum*, Sow., qui indiqueraient un âge plus ancien.

Dans la Sierra Elvira, des calcaires marneux avec *Ammonites algovianus*, Opp. et *Lariensis*, Menegh. et *Terebratula erbaensis*, Suess, se rapportent aussi au Lias moyen.

3° Le Toarcien est bien caractérisé par une série d'Ammonites, parmi lesquels il suffit de citer *Hildoceras bifrons* et *Coeloceras crassum*.

Italie. — M. F. Sacco (1939) a découvert des strates fossilifères dans le massif généralement si pauvre des *Alpes Maritimes*. Le gisement est situé au haut du val de la Stura di Cuneo, près de la frontière franco-italienne, dans le ravin de Pouriac, où se trouverait toute la série comprise entre l'Eocène supérieur et le Triasique.

L'auteur attribue à l'*Hettangien*, des calcaires gris, reposant directement sur le Gneiss et n'ayant fourni que des Mytilus. Ils sont surmontés par quelques mètres de calcaires riches en fossiles que l'auteur attribue au *Sinémurien*, mais qui paraissent contenir aussi des fossiles hettangiens. Les principaux fossiles sont : *Amaltheus Coynarti*, d'Orb. *A.* cfr. *oxynotus* Quenst., *Psiloceras* cfr. *planorbis*, Sow., *Arietites Bucklandi*, Sow., *A. Conybeari*, Sow., *A. geometricus*, Ph., *A. Sauzeanus*, d'Orb., *A.* cfr. *raricostatus*, Ziet., *Schlotheimia catenata*, Sow., *S. deleta*, Canav., *S.* cfr. *ventricosa*, Sow., *Aegoceras Birchi*, Sow., *A. Corregonense*, Sow., *Gryphæa arcuata* et *G. obliqua*.

Le *Charmouthien* serait représenté par des calcaires fort pauvres qui n'ont fourni que des fossiles indéterminables sauf *Aegoceras planicosta* Sow. et *Gryphæa regularis*, Desh.

Quelques fossiles se rapportent au *Toarcien*, ce sont

Cœloceras cfr. *communis*, Sow., *Belemnites acuarius* Schloth., *B. exilis*, d'Orb., *B. unisulcatus*, Blainv., un *Cancellophycus* et un *Cylindrites*.

L'auteur termine en exprimant l'espoir que sa découverte sera le point de départ de recherches plus détaillées sur le Lias des Alpes Maritimes.

Nous ferons remarquer un fait fort curieux qui ressort de la liste de fossiles donnée par l'auteur, c'est que ce Lias se rapproche beaucoup plus du faciès extra-alpin que du faciès alpin.

Les contrées de Valsesia et du lac d'Orta, au sud-est du Mont-Rose, ont fourni à M. Parona (1938) le sujet d'une belle monographie. Le Jurassique n'y est représenté que par un Lias assez peu fossilifère.

Au Monfenera, il est formé par des calcaires siliceux et des schistes calcaréo-arenacés qui reposent sur le Trias. Les rares fossiles qui y ont été trouvés, font voir qu'ils appartiennent en partie du moins au Charmouthien et au Toarcien, tandis que plus à l'est, les environs de Gozzano contiennent un calcaire riche en fossiles, surtout en Brachiopodes et en Crinoïdes. M. Parona, qui a déjà décrit cette faune il y a quelques années, la rapporte au Lias moyen à *Terebratula Aspasia*.

M. Canavari (1915) a fait connaître la découverte de deux espèces toarciennes dans les calcaires gris du golfe de Spezia. Comme on le sait, ces calcaires contiennent une faune appartenant au Charmouthien ; cette nouvelle découverte fait donc supposer que leur partie supérieure appartient au Toarcien.

Les environs des bains de Lucca, dans les Apennins centraux, présentent un Lias ne contenant que fort peu de fossiles. M. Lotti (1934) a publié plusieurs profils de cette contrée; il représente le Lias comme formé par des calcaires gris ou roses, en partie dolomitiques, surmontés de schistes et de calcaires marneux à *Posidonomya Bronni*.

Dans une notice préliminaire sur la Sibille, M. Canavari (1916) fait connaître que la partie inférieure et la partie moyenne du Lias présentent le même aspect que dans les contrées des Apennins situées plus au nord, tandis que le Lias supérieur est formé par des calcaires et des marnes grises avec Posidonomyes, Fucoïdes et empreintes d'Am-

monites toarciennes. Il est directement recouvert par le Tithonique.

M. Lotti (1886) a décrit le Lias de l'île d'Elbe. Au-dessus des conglomérats et des schistes que l'auteur compare au Verrucano, et qu'il considère comme permiens, se trouvent en stratification discordante, des calcaires en partie compacts, en partie caverneux et bréchoïdes. Leur partie supérieure, qui a fourni quelques fossiles, doit être considérée comme rhétienne, mais on n'a pas de données paléontologiques pour la classification des assises inférieures. Au contact du Permien et des calcaires, se trouvent parfois des gisements de fer, le minerai s'étant en partie substitué au calcaire.

Le *Lias inférieur* est formé par des calcaires gris, stratifiés et des calcaires dolomitiques, blancs, massifs, rougeâtres à la partie supérieure.

Viennent ensuite des schistes bigarrés, contenant de nombreuses *Posidonomyes* qui ont été rapportées soit à *P. Bronni*, soit à *P. alpina*, ce qui range ces schistes dans le Toarcien ou dans le Dogger. Ces schistes contiennent aussi un gisement de fer.

M. Terrenzi (1954) énumère la faune d'un nouveau gisement de Toarcien du faciès « rosso ammonitico » près de Narni, au nord de Rome.

Comme introduction à son mémoire sur les *Spirifères* de la province de Messine, M. Seguenza (1947) a décrit le Lias de cette province ; cette publication a suscité, entre les géologues siciliens, une discussion fort vive, difficile à suivre, dont nous extrairons les faits principaux.

1. *Rhétien* (1947 et 1948). Sur les dolomies et les calcaires du Trias supérieur, se trouvent des calcaires blanchâtres à la superficie, bruns à l'intérieur, qui ne contiennent que des fossiles fort rares : *Terebratula congregata*, Seg. sp. nov. *Tauromenia polymorpha*, Seg. et *Rhynchonella fissicostata*, Suess.

2. Calcaires à faune riche, mais presque uniquement formées de Brachiopodes ; les fossiles du niveau précédent deviennent abondants et s'associent à de nombreux Spirifères voisins de *S. rostrata* et dont l'auteur forme 8 espèces nouvelles. Il y cite en outre un *Pinna*, un *Ostrea* et *Pecten Hehlii*, d'Orb.

3. Calcaires noduleux et marnes riches en Lamellibranches

et en Brachiopodes et contenant quelques rares Gastropodes. On y retrouve presque toutes les espèces de la couche 2, et en outre de nombreuses formes dont les unes, comme *Avicula contorta*, sont des types franchement rhétiens, tandis que d'autres sont hettangiens et sinémuriens; en outre *Terebratula punctata* passe dans le Charmouthien, mais serait limité aux strates les plus supérieures.

Sinémurien. Cet étage se présente sous deux aspects différents. Au nord, il est formé par un calcaire blanc, cristallin, ne contenant que de rares fossiles indéterminables. Au sud, se trouvent par contre des calcaires gris foncés, cristallins, sablonneux, devenant schisteux à la partie supérieure. Leur faune est principalement formée par des Brachiopodes; leur âge est pourtant bien fixé par les *Ammonites siculus* Seg. (espèce voisine de *oxynotus*, Qu.) *Guibaldianus*, d'Orb., *obtusus*, Sow., et *viticola*, Dum.

Charmouthien. Le Lias moyen est représenté par des calcaires et des marnes contenant une faune très riche en Ammonites et en Brachiopodes.

Toarcien. D'après la dernière publication de M. Seguenza (1942), cet étage comprendrait les assises et niveaux suivants :

1° Couches à *Leptaena*.
2° Couches à *Harpoceras Boscense*.
3° Couches à *Hildoceras serpentinum*.
4° Couches à *Cœloceras Deplacei*.
5° Couches à *Hildoceras bifrons*.
6° Couches à *Harpoceras* cfr. *opalinum*.

Ce dernier niveau serait surmonté par l'Aalénien à *Harpoceras opalinum* et *Murchisonae*, que l'auteur place dans le Dogger.

M. Di Stefano (1953) conteste la présence du Rhétien à Taormina et examine les espèces citées par M. Seguenza, mais il y a un malentendu évident entre ces deux auteurs. Pour M. Seguenza, le mot Rhétien est synonyme d'Infralias, c'est-à-dire qu'il y comprend l'Hettangien, ainsi que le fait M. Charles Mayer-Eymar, et d'autres savants. Pour M. Di Stefano, l'Hettangien fait partie du Lias inférieur. Je ne conteste pas cette manière de voir, mais son tableau des espèces citées par M. Seguenza eût été beaucoup plus instructif s'il avait séparé l'Hettangien et le Sinémurien dans deux colonnes différentes.

D'après cet auteur, les espèces citées par M. Seguenza et

qui se rapportent au Rhétien proprement dit, seraient en partie mal déterminées; l'une, *Avicula contorta*, n'existerait pas dans cette localité, et une autre, *Rhynchonella* cfr. *fissicostata*, Suess, n'aurait pas d'importance, car elle est commune aux trois couches que M. Seguenza distingue dans son Rhétien. Il conteste en outre la succession indiquée par ce dernier auteur.

M. Di Stefano décrit et figure la faune recueillie dans les calcaires en litige; cette faune a en effet un aspect franchement liasique.

La connaissance des *Leptaena* et autres formes de type ancien réapparaissant dans le Lias, a fait cette année de notables progrès.

On se souvient que ces formes apparaissent en Angleterre, dans le Calvados et en Wurtemberg, dans un lit intermédiaire entre le Charmouthien et le Toarcien, sans présenter de fossiles pouvant déterminer auquel de ces deux étages elles doivent être rapportées.

En Portugal, elles sont par contre mélangées à des Céphalopodes toarciens, et reposent en outre sur des couches contenant quelques fossiles charmouthiens et de nombreux fossiles toarciens.

M. Gemmellaro (1921) a depuis longtemps mentionné la présence de *Leptaena* et de *Kingena* dans le Lias de la Sicile, plus tard MM. Parona et Canavari en signalèrent dans l'Italie centrale, dans les couches à *Terebratula aspasia*, qu'ils attribuent au Lias moyen.

Une des brochures de M. Seguenza porta M. Gemmellaro à étudier à nouveau le Toarcien et il trouva que la base en est formée par des strates contenant la faune lilliputienne des couches à Leptaena, mélangée à *Ammonites crassus*, *Hollandrei*, et d'autres formes toarciennes. Il décrit et figure la plupart des formes de cette intéressante faunule.

Dans sa liste, nous ne voyons pas figurer une des espèces qu'il avait précédemment établie, *Kingena Josephinia*. Devons-nous en conclure que cette espèce appartient à un niveau plus ancien auquel appartiendraient peut-être aussi les formes de l'Italie centrale? C'est fort possible, car MM. Bittner (1718) et Rothpletz (1702) signalent des *Leptaena* dans le Sinémurien des Alpes autrichiennes. Si l'on prend en

considération la grande analogie de ces *Leptaena* avec les *Koninckina* du Trias alpin, on voit que l'on est sur la voie de trouver toute une série de formes reliant les espèces paléozoïques aux espèces toarciennes, dont l'apparition sporadique paraissait inexplicable. M. Bittner a même signalé un avant-coureur triasique de *Koninckina liasina*.

Mentionnons encore que cette faunule vient d'être trouvée près de Gotha ; l'auteur, M. Steinmann (1621), qui n'a pas vu le gisement, la croit Charmouthienne par comparaison avec le lit à Leptaena de la Souabe, que M. Quenstedt rapporte au Charmouthien.

Ceci nous porte à examiner l'âge de ce dernier gisement. La première description a paru dans le Neues Jahrbuch de 1868 (p. 834); l'auteur, M. Quenstedt, l'a à peu près reproduite dans sa monographie des Brachiopodes (1871, p. 532.) Nous voyons qu'au-dessus des couches à *Ammonites spinatus* (*costatus*, Quenstedt), se trouve un ensemble peu épais de calcaires et de marnes contenant les *Leptaena*. On y trouve en outre *Belemnites paxillosus* et *breviformis*, *Terebratula cornuta*, *Spirifer rostratus*, *Rhynchonella Amalthei* et des *Ammonites* de très petite taille que M. Quenstedt a fait figurer (Brachiopoden p. 54 fig. 145-7). Il dit qu'ils appartiennent probablement à de très jeunes exemplaires des *Ammonites spinatus* et *margaritatus* (mœgen wohl zur Brut..... zaehlen). D'autres considérations émises par l'auteur, font voir qu'il a hésité à ranger ce banc à Leptaena de la Souabe dans le Toarcien plutôt que dans le Charmouthien.

Si nous le comparons au Portugal, il devient évident qu'il se rapporte aux *couches de passage* qui contiennent encore *Ammonites spinatus*, très rarement typique, tandis qu'il présente de nombreuses modifications l'amenant à *Ammonites undulatus*, Stahl. Cette comparaison nous porte à considérer comme toarciens tous les gisements découverts jusqu'à ce jour dans l'Europe extra-alpine.

Revenant au Toarcien de la Sicile, nous nous bornerons à dire que les adversaires de M. Seguenza (1941) croient qu'il a pris des faciès équivalents pour des assises superposées, et que le Toarcien de la Sicile ne présente que deux assises, les *couches à Leptaena* et les *couches à Ammonites bifrons*.

M. de Gregorio (1922 à 1924, 1926 à 1931) propose le terme

d'*étage* ou d'*horizon alpinien* *, sous lequel il réunit « les faunes à *Terebratula Aspasia*, *T. curviconcha*, *Harpoceras Murchisonæ*, *H. bifrons*, etc. », dont les grandes affinités démontreraient qu'elles appartiennent à un même âge.

Ce serait donc la réunion du Charmouthien, du Toarcien, de l'Aalénien et du Bajocien ! Les six monographies paléontologiques que l'auteur a publiées sur cet « *horizon* » présenteraient une grande confusion stratigraphique, si elles n'étaient pas dédiées chacune à une localité spéciale, de sorte qu'il est possible de les restituer à un âge mieux défini.

Parmi les raisons qui ont porté M. de Gregorio à faire cette réunion, nous relèverons ce qui a rapport à *T. Aspasia* et à *Posidonomya alpina*, deux fossiles bien mal choisis pour définir des divisions stratigraphiques.

D'après les auteurs qui se sont occupés des Alpes italiennes, la première de ces espèces se trouve depuis le Sinémurien jusque dans l'Aalénien ; M. de Gregorio fait en outre remarquer qu'elle peut difficilement être distinguée de *T. curviconcha*, Opp.

La deuxième de ces espèces soit disant caractéristiques, n'offre pas un meilleur critérium, les mêmes couches étant rangées soit dans le Lias, soit dans le Dogger, suivant le nom que les auteurs appliquent aux *Posidonomyes* qu'elles contiennent. M. de Gregorio cite *Posidonomya alpina* de l'assise à *Ammonites Murchisonæ* tandis qu'on le considère comme caractéristique des couches de Klaus, ou assise à *Ammonites Humphriesi*, et qu'il monte plus haut dans le Callovien où il est aussi fort abondant (par exemple en Portugal, où l'on a les deux niveaux).

Sur ce dernier point, nous sommes parfaitement d'accord avec M. de Gregorio ; on pourra chercher à se tirer d'affaire en admettant que ces *Posidonomyes* appartiennent à des espèces distinctes, ce qui sera fort difficile à prouver vu notre ignorance des variations de forme que subissent les espèces de ce genre, et ce qui sera du reste d'une faible utilité pratique.

Nous ne sommes par contre pas d'accord avec sa manière de décrire les espèces et de les multiplier, surtout en ce qui

* Cette dénomination ne pourrait en tous cas pas être employée, un *étage alpinien* ayant déjà établi en 1872. Moesch, *Der Jura in den Alpen der Ost-Schweiz*.

concerne les Brachiopodes. Deux ou trois lignes de description et la représentation de un ou deux échantillons ne sont nullement suffisantes pour fixer une espèce ; il est vrai que l'on peut presque toujours réunir plusieurs des espèces de M. de Gregorio et que l'on obtient ainsi un bon nombre de figures se rapportant à une espèce bien définie. Il prévient du reste que ses espèces sont plutôt des *mutations que de vraies espèces.*

L'auteur reconnait deux divisions dans son *horizon alpinien ;* la division supérieure ou *sous-horizon ghelpin* (de Ghelpa, Tyrol italien), correspond aux couches de Klaus et est par conséquent bajocienne, tandis que le *sous-horizon grappin* (du Monte-Grappa, même contrée), comprend l'Aalénien et les strates plus anciennes.

Six monographies locales ont paru sur l'étage alpinien ; elles contiennent 30 planches qui, avec leurs explications, ont été réunies en un volume, sous le titre d'*Iconografia della fauna dell' orizzonte alpiniano.* Comme ces planches portent une numérotation différente de celle des monographies, il peut être utile à l'un ou l'autre de nos lecteurs de connaître la relation entre ces deux numérotations.

Iconographie, pl. I et II	=	pl. I et II, Segan e Valpore.
« « III à VII	=	pl. I à V, fossiles de Ghelpa.
« « VIII à XIII	=	pl. I à VI, fossiles de Valpore
« « XIV	=	pl. I, Cassale-Ciciù.
« « XV à XXVIII	=	pl. I à XIV, S. Vigilio.
« « XXIX à XXX	=	pl I et II, Monte Erice.

Une seule de ces monographies, celle de Ghelpa, se rapporte au Bajocien ; il en sera question plus tard. Celle de Cassale et Ciciù (Sicile), traite de cette faune encore énigmatique, probablement sinémurienne, que M. Gemmellaro a décrite dans ses *Etudes sur les faunes jurassiques et liasiques de la Sicile ;* on y trouvera quelques formes nouvelles.

Les 4 autres se rapportent à l'Aalénien; deux d'entre elles ont trait aux fossiles de Valpore et présentent un intérêt particulier en raison de la discussion pendante sur ce sujet.

On se souvient que MM. Parona *, et Haas **, ont publié

* Parona e Canavari. Brachiopodi oolitici di alcune località dell' Italia settentrionale. Atti Soc. tosc. di scienze naturali. Vol. v, 1882.

** Haas. Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtyrol und Venetien. Kiel, 1884.

indépendamment l'un de l'autre, des descriptions de Brachiopodes de Croce de Segan près Castel-Tesino; le premier les rapportait à l'assise à *Ammonites Murchisonae* et le second au Lias inférieur.

Chacun des deux auteurs maintenant sa manière de voir, M. Haas (1932) était arrivé à la conclusion que leurs fossiles proviennent de deux niveaux différents, ce qui a été combattu par M. Bittner (1913), pour qui les fossiles décrits par ces deux auteurs se rapportent aux mêmes espèces.

Le gisement de Valpore dont M. de Gregorio a présenté la faune, contient les mêmes Brachiopodes, et en outre des Ammonites appartenant incontestablement à l'Aalénien.

Limite supérieure du lias. — Il me reste à mentionner un des mémoires les plus importants qui ait depuis fort longtemps enrichi la littérature jurassique. Comme tant d'autres travaux marquants, il est sorti de l'école viennoise.

Dans une première partie, M. Vacek (1955) décrit la faune des couches oolithiques de S. Vigilio, au bord du lac de Garde. Quoique nous n'ayons pas à nous occuper de ce travail au point de vue paléontologique, nous ne pouvons pas nous empêcher de signaler l'excellente méthode suivie par l'auteur.

Se basant sur ce que les fossiles les plus répandus sont souvent fort mal connus, parce que l'on se borne à les citer, il traite toute la faune d'une façon uniforme, donnant autant de détails et de figures pour les espèces déjà connues, que pour celles qui sont nouvelles et ne négligeant ni les variations locales, ni les différences d'âge.

Dans ses planches, la clarté n'est pas sacrifiée à la symétrie, comme c'est si souvent le cas, ce qui complique la lecture des planches par la difficulté d'embrasser d'un seul regard, les figures représentant la même espèce.

L'ensemble de la faune fait voir qu'elle n'appartient pas à l'assise de l'*Ammonites Murchisonae*, comme l'avait cru son découvreur, M. Benecke, mais qu'elle est d'un âge un peu plus ancien, celui de l'*Ammonites opalinus*.

Dans la deuxième partie, l'auteur traite de la question de la *limite supérieure du Lias*. Il fait remarquer que l'idée généralement admise que nos divisions sont purement artificielles, a porté la majeure partie des géologues à choisir

leurs limites sans étudier d'une manière approfondie la position qu'elles doivent occuper.

J'avoue que je fais aussi partie de ceux qui admettent qu'il n'y a pas de limites universelles; les limites naturelles, soit stratigraphiques, soit paléontologiques, se rapportant à des phénomènes d'arrêts ou de changements dans la sédimentation, ne peuvent, à mon avis, avoir de valeur que pour une contrée plus ou moins étendue et il doit nécessairement y avoir d'autres contrées où ces arrêts et ces changements ne se sont pas fait sentir.

Par contre, loin d'admettre que l'on doive laisser au hasard le soin de fixer ces limites, ou encore à la priorité ce qui revient à peu près au même, je pense que l'on doit chercher quelle est celle qui présente la plus grande extension, car c'est la géologie des contrées observables que nous avons à faire et non pas celle des contrées qui nous seront à jamais inconnues, soit parce que la dénudation a enlevé les terrains dont nous nous occupons, soit parce qu'ils sont à jamais cachés tant par des strates plus récentes que par les eaux de la mer.

Sans entrer dans des détails historiques sur la subdivision du système jurassique, on peut dire qu'elle a suivi une marche anormale, en ce sens que la reconnaissance des assises ou plus petites unités aurait dû s'effectuer en premier lieu, et que leur groupement en étages et en sections aurait dû succéder à ce premier travail.

On a au contraire débuté par ces grandes divisions, et ce n'est que le mémorable travail d'Oppel qui est venu démontrer que les assises ou zones peuvent être suivies dans la plus grande partie de l'Europe, ce qui donne les bases d'une délimitation rigoureuse des étages.

Quant au Lias, Oppel adopta l'opinion de L. de Buch qui faisait commencer son *Jura brun* dans le sud de l'Allemagne, par les marnes à *Ammonites opalinus* et *torulosus*, tandis que de nombreux géologues des autres contrées les considéraient, au contraire, comme faisant partie du Lias.

La publication du Juraformation d'Oppel fut un tel progrès pour la connaissance du Jurassique, que cette délimitation fut presque généralement adoptée, même par beaucoup de ceux qui étudiaient des contrées où elle est fort peu applicable.

C'était la délimitation à la mode, et il fallait braver le ri-

dicule pour oser en admettre une autre. En plus des convaincus, elle avait donc pour elle tous ceux qui n'avaient pas bien vu et tous ceux qui ayant bien vu, sont trop timides pour affirmer une opinion contraire à l'opinion dominante.

Actuellement, quatre systèmes sont en présence.

1° Celui qui a le moins de partisans est celui de de La Bèche, repris plus tard par MM. Charles Mayer-Eymar et Deslongchamps, et assez timidement par Seebach. Ce système place la limite supérieure du Lias *au-dessus du Toarcien*.

2° Le deuxième système est celui de L. de Buch, qui est généralement adopté en Allemagne; comme nous venons de le voir, il place la limite *au-dessous des couches à Ammonites opalinus* et *torulosus*.

Il est important de remarquer que plusieurs géologues allemands ont déclaré que cette limite est une des plus mauvaises de tout le Jurassique et qu'elle est paléontologiquement insoutenable.

3° La majeure partie des géologues français la placent *au-dessous de l'assise à Ammonites Murchisonae*.

4° La liaison intime qui existe dans plusieurs contrées entre les faunes des assises à *Ammonites Murchisonae* et *opalinus*, y rend la limite précédente inapplicable. Cette parenté de faune a porté M. Mayer-Eymar à réunir en un étage, les zones à *Ammonites torulosus, Trigonia navis* et *Ammonites Murchisonae;* il donna à cet étage le nom *d'Aalénien*.

Pour lui, l'étage aalénien appartient au Dogger, tandis que le 4e système de délimitation le range dans le Lias.

C'est cette limite, proposée pour la première fois par Muenster en 1831, qui est adoptée par M. Vacek, après l'avoir suivie dans la totalité de l'Europe, examinant attentivement la littérature de chaque contrée géologique et démontrant, ou cherchant à démontrer, que cette limite n'est pas une affaire de convention, mais qu'il a existé dans toute l'Europe un arrêt dans la sédimentation après le dépôt des couches à *Ammonites Murchisonae*.

La mer jurassique postérieure à cette assise revint peu à peu sur le terrain abandonné; ses membres inférieurs (*assises à Ammonites Sowerbyi et Humphriesi*) manquent souvent, car ils ne se sont déposés que dans les dépressions

les plus profondes du relief pré-jurassique. Cette mer occupa une surface beaucoup plus grande que la mer liasique, d'où il résulte que nous voyons ses dépôts reposer tantôt sur des roches préliasiques, comme nous l'avons du reste déjà vu en parlant de la grande transgressivité signalée par M. Neumayr (1737), tantôt sur le Lias en partie dénudé, tantôt sur la partie supérieure du Lias (assise à *Ammonites Murchisonae*). Dans ce dernier cas, les effets de la transgressivité sont peu accentués.

Se basant sur ce phénomène d'une si grande généralité, M. Vacek se prononce contre la division du Jurassique en trois sections; Lias, Dogger et Malm; il n'en voit que deux, le Lias et le Jurassique, bien distincts par leur extension et par leurs faunes. Le travail de M. Vacek est donc en faveur de ceux qui veulent élever le Lias au rang de système.

Je regrette que l'époque tardive à laquelle m'est arrivé l'ouvrage de M. Vacek ne me permette pas de suivre son examen critique contrée par contrée, mais cet examen gagnera à être retardé, car un travail aussi important ne manquera pas d'attirer de nombreuses réponses. Espérons que ce ne seront pas de simples controverses, mais qu'il suscitera des recherches détaillées sur le terrain dans toutes les contrées où cette limite n'est pas suffisamment connue.

LE DOGGER

A. FACIÈS EXTRA-ALPINS

Angleterre. — Un puits foncé à Swindon, (1304 et 1314) et arrêté dans le Forest-Marble, montra une épaisseur de 18' pour le Cornbrash et de 285' pour le Callovien. L'auteur distingue dans ce dernier le *Kelloway rock*, et les *couches à Ammonites ornatus*, qui ont à elles seules 223'. Il

y a une grande liaison dans la faune de ces deux assises, tandis que deux *Ammonites* seulement passent à l'Oxfordien. L'un, *Am. perarmatus*, n'en atteint que la base, tandis que le deuxième, *Am. cordatus*, le traverse complètement et atteint le Kimméridgien.

Ce sondage a montré que l'eau obtenue dans le Coral-rag contient 86 grains de chlorure de sodium par gallon, tandis que celle du Forest-Marble en contient 1824.

M. Crié (797) a fait ressortir les nombreux rapports qui existent entre les flores oolithiques de la France occidentale et de l'Angleterre.

Bassin de Paris. — M. Guillier (702), partage le Bajocien en deux assises, celle de *Terebratula perovalis* et celle de *l'Ammonites Parkinsoni*. Les *Ammonites Sowerbyi*, *Murchisonae*, *Sauzei* et *jugosus* sont cités dans l'assise inférieure qui contient en outre bon nombre de *Lamellibranches* et de *Brachiopodes*. *Ammonites Humphriesi* se trouve par contre dans l'assise à *Ammonites Parkinsoni*.

L'*étage bathonien* est divisé de bas en haut en :

1° *Calcaire oolithique à Hemithyris spinosa* (Fuller's-Earth) ; assise composée de strates tantôt marneuses, tantôt calcaires, et contenant encore *Ammonites Parkinsoni*.

2° *Calcaire lithographique*, (Great-Oolite, partie inférieure.)

3° *Oolithe de Mamers* (Great-Oolite) remarquable par les nombreux végétaux terrestres qu'elle contient : fougères, conifères et cycadées.

4° *Marne et calcaire à Terebratula cardium* (Bradford-clay,) caractérisé surtout par ses *Brachiopodes* et ses *Echinodermes*.

5° *Calcaire à Montlivaultia Sarthacensis* (Forest-Marble ?) Cette assise offre un intérêt tout particulier par suite du mélange de fossiles bathoniens et de fossiles bajociens qui composent sa faune en parties à peu près égales, tandis que la stratigraphie ne laisse pas de doute sur la position à lui assigner.

Cette assise est célèbre par la quantité de fossiles qu'elle contient ; les Gastropodes en ont été décrits *, pendant

* Cossmann, Mémoires Soc. Géol. de France, 3e série, t. III, 1885.

l'impression de la *Géologie de la Sarthe*; dans le *Supplément*, M. Chelot (696) en donne la liste et propose diverses modifications qui sont du ressort de la partie paléontologique de cette revue.

M. Guillier distingue deux assises dans le *Callovien*.

1° *Argile et calcaire à Ammonites macrocephalus* et

2° *Calcaire ferrugineux à Ammonites coronatus*.

La première de ces assises atteint souvent une épaisseur de 50 mètres. Sa faune franchement callovienne est parfois surmontée d'une petite couche contenant un mélange de fossiles calloviens et de fossiles bathoniens. Cette récurrence de fossiles bathoniens dans l'assise à *Ammonites macrocephalus* a fort embarrassé les géologues qui se sont occupés du département de la Sarthe ; elle fournit une preuve de plus en faveur de la réunion du Callovien au Dogger.

L'assise à *Ammonites coronatus* est riche en *Céphalopodes*, *Gastropodes*, *Lamellibranches*, *Brachiopodes* et *Echinodermes*; parmi les nombreuses espèces qui se trouvaient déjà dans l'assise précédente, nous remarquons les *Ammonites hecticus*, *Herveyi*, *Backeriae*, *pustulatus* et *modiolaris*, qui nous prouvent combien ces deux assises sont unies.

L'*assise à Ammonites athleta* est réunie par l'auteur à l'étage oxfordien, « les caractères minéralogiques et paléontologiques étant presque identiques entre l'assise à *Ammonites athleta* et les assises supérieures, incontestablement oxfordiennes. »

Dans la liste de fossiles, les *Ammonites athleta* et *Lamberti* ne sont cités que de Marolles, tandis que *Ammonites cordatus* et les autres fossiles qui l'accompagnent, proviennent d'Ecommoy ; cette remarque permet de supposer que l'auteur a confondu deux niveaux distincts.

Allemagne. — Nous avons déjà parlé de l'Aalénien, que M. Behrendsen (1610) range dans le Dogger. Il est surmonté par les *Coronaten-Thone*, couches qui auraient encore fourni un exemplaire des *Ammonites Murchisonae*, mais qui sont caractérisées par les *Ammonites Blagdeni*, et *Humphriesi*.

Les *couches à Ammonites Parkinsoni* sont faiblement représentées et sont recouvertes par des *couches* à *Ostrea Knorrii* contenant les *Ammonites subradiatus*, Sow., et *tenuiplicatus*, Brauns, ainsi que de nombreux Lamellibranches.

Viennent ensuite les *couches à Avicula echinata* qui

contiennent les *Ammonites convolutus*, Quenst., *subradiatus*, Sow. *funatus*, Opp. et *discus*, Sow.

Les couches à *Ammonites macrocephalus* sont intimement liées à l'assise précédente et en contiennent tous les Céphalopodes et la plupart des autres fossiles.

Les Ornaten-Thone, avec lesquels l'auteur termine son Jura brun, ou Dogger, n'ont fourni qu'une dizaine de fossiles parmi lesquels un seul Ammonite : *Am. Lamberti*, var. *pinguis*, Sow.

La limite entre le Dogger et le Malm est devenue un sujet avantageux pour les thèses inaugurales.

L'université de Tubingen en a vu paraître deux ; l'une de M. Zahrweski (1625) donne des détails très minutieux sur le Callovien de la Souabe et sur les strates les plus inférieures du Malm. L'autre (1617) donne quelques coupes du Dogger y compris le Callovien de la même région.

Ces deux petites notes sont naturellement conçues suivant l'esprit du grand paléontogiste de Tubingen et en partagent les bons et les mauvais côtés.

Alsace. — MM. Haug (1616) et Mieg (1618) ont constaté la présence des assises à *Ammonites Sowerbyi, Sauzei et Humphriesi* dont le premier de ces auteurs compose le Bajocien, tandis qu'il range dans le Bathonien *l'assise à Ammonites Garanti* et *Parkinsoni* qui, dans cette contrée, paraît principalement caractérisée par *Stephanoceras Blagdeni* et *Ostrea acuminata*.

La *Grande oolithe* peut être divisée en deux parties dont l'inférieure ne contient que *Ostrea acuminata* tandis que la partie supérieure ou *niveau de Clypeus Ploti* est très fossilifère.

L'assise à Oppelia aspidoïdes, que ces deux auteurs désignent aussi du nom de Cornbrash, est la dernière couche jurassique représentée dans le nord de l'Alsace. M. Haug y distingue de bas en haut : 1° *niveau à Rhynchonella varians*, 2° *niveau à Terebratula globata*, 3° *niveau à Zeilleria ornithocephala*, 4° *niveau à Stephanoceras bullatum*.

M. Deecke (1613) a continué ses recherches sur les Foraminifères de l'Alsace. Dans un travail antérieur *, il avait fait

---

* Abhandlungen zur geologischen specialkarte Elsass-Lothringen, Bd. IV.

voir que les Foraminifères de l'assise à *Ammonites Humphriesi* de la Basse Alsace, ont plus de rapports avec la Souabe qu'avec la Lorraine; il vient de montrer que ces Foraminifères du Dogger ne se retrouvent pas dans le Lias alsacien, tandis que le contraire ressort des études de M. Terquem sur la Lorraine. Ce travail contient de nombreuses considérations fort intéressantes sur le rôle des Foraminifères en stratigraphie, ils seront mieux à leur place dans la partie paléontologique. Il en sera du reste encore question dans le Malm.

Je me bornerai aussi à mentionner un travail de M. Terquem (1531) sur les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's-Earth des environs de Varsovie. Les échantillons de roche lui avaient été envoyés comme provenant du Callovien, mais l'analogie des espèces avec celles du Fuller's-Earth de Fontay (Moselle) lui fit douter de l'âge indiqué, et un envoi de Mollusques des mêmes couches vint confirmer les données fournies par les Foraminifères.

Jura Français. — L'excursion annuelle de la Société géologique de France eut lieu en 1885 dans le Jura, sous l'habile direction de M. Marcel Bertrand. 59 membres de la société, auxquels se joignirent une vingtaine de personnes n'en faisant pas partie, suivirent cette étude qui commença le 21 août aux environs de Besançon et se termina le 2 septembre par la visite d'une partie du Mont-du-Chat, en Savoie. Quelques-uns des points qui n'avaient pu être qu'effleurés lors de la réunion, ont été étudiés postérieurement par quelques membres de la société.

Comme on peut le supposer par la tendance des discussions de ces dernières années, le plan de l'excursion avait été dressé en vue de l'étude du Malm, aussi n'est-ce qu'accessoirement que l'on visita d'autres terrains.

M. Pillet (839), a démontré la présence du Bajocien au Mont-du-Chat, par la découverte de l'*Ammonites Murchisonae* et d'*Avicula Munsteri* près de S. Jean-le-Chevelu, tandis que la présence de *Taonurus scoparius* fait présumer un affleurement de cet étage près de Culoz.

A Morez (767) on constata le Bathonien à *Rhynchonella varians*, cette espèce si fréquente dans le Jura oriental et qui manque généralement dans le Jura occidental.

A la Billaude (807) on vit une surface taraudée par des co-

quilles lithophages et couverte de galets arrondis, qui forme une séparation entre le véritable Bathonien et l'*assise à Ammonites macrocephalus*. Dans cette localité, cette dernière assise offre un passage entre la Dalle nacrée, que l'on rencontre un peu plus à l'ouest, et l'oolithe ferrugineuse à *Ammonites macrocephalus* qui se trouve plus à l'est.

L'*assise à Ammonites macrocephalus* de la Billaude est divisée en deux parties à peu près égales, par une surface taraudée qui se trouve à 1^{m} 50 au dessus de celle qui forme la limite supérieure du Bathonien.

L'assise de l'*Ammonites macrocephalus* est recouverte par les *niveaux des Ammonites anceps* et *athleta*, puis par les *couches à Ammonites Renggeri* qui forment la base de l'Oxfordien.

M. Girardot fait remarquer que le Callovien supérieur lui a fourni 27 Céphalopodes, les couches à *Ammonites Renggeri* 29, et qu'il n'y en a pourtant que cinq qui soient communs aux deux assises.

B. FACIÈS ALPINS

D'après M. de Sarran (848), l'*assise à Ammonites macrocephalus* se présenterait dans les CÉVENNES sous deux faciès analogues à ceux du Jura : 1° Le faciès bathonien ou *calcaire miroitant*, analogue à la *Dalle nacrée*; 2° le faciès callovien ou marneux, à *Ammonites macrocephalus*, avec rognons ferrugineux de petites dimensions. Comme dans le Jura, la formation de la Dalle nacrée s'est prolongée dans certaines localités pendant toute la durée du Callovien; elle est alors recouverte directement par l'*assise à Ammonites cordatus* et *transversarius*.

— Les *couches à Mytilus* des ALPES OCCIDENTALES DE LA SUISSE, considérées pendant un demi-siècle comme kimméridgiennes, ont été étudiées monographiquement en 1883 *

* Mémoires de la Société Paléontologique suisse, vol. x.

par MM. de Loriol et Schardt qui les ont rangées dans le Bathonien.

M. Gilliéron (2073) qui a fait une étude spéciale des Alpes de la Suisse occidentale, ne partage pas cette manière de voir; il considère ces couches comme le représentant du *Callovien* et de l'*assise à Ammonites transversarius*.

Il fait une énumération critique des espèces considérées comme déjà connues par M. de Loriol ; elles ne lui paraissent pas identiques aux espèces bathoniennes, mais seulement voisines, la plupart d'entre elles seraient encore insuffisamment connues ; cinq seraient des espèces nouvelles pour lesquelles il propose les noms suivants :

Ceromya Wimmensis, Gill. = *Ceromya concentrica*, de Lor. non Sow. = *Pholadomya percarinata*, Gill. = *Pholadomya texta*, de Lor. non Ag. = *Lima Wimmensis*, Gill. = *Lima cardiiformis*, de Lor. non Sow. = *Eligmus subcircularis*, Gill. = *Eligmus polytypus*, de Lor. non Des. = *Ostrea carbonis*, Gill. = *Ostrea costata*, de Lor. non Sow.

M. Gilliéron voit dans cette faune des matériaux pour l'étude du passage entre les formes bathoniennes et les formes kimméridgiennes.

Tyrol. — Le Dogger des Alpes de Vils comprend deux assises (trois pour M. Rothpletz (1702), qui range l'Aalénien dans le Dogger).

Les *couches de Klaus*, ou calcaires à Posidonomyes, n'ont fourni qu'une faune bien limitée, des *Ammonites* indéterminables, *Terebratula curviconcha*, Opp. et *T. albicasa*, Rothpl., *Rhynchonella* cfr. *Ucinensis*, Di Stef., *Posidonomya alpina*, Gras et *Magnosia* cfr. *decorata*, Ag.

Ce faciès est parfois substitué par un autre faciès, le calcaire à Crinoïdes, que l'on avait cru appartenir à l'assise supérieure, mais que l'auteur range dans l'assise inférieure par suite de la présence commune de deux Térébratules et de l'absence des espèces abondamment répandues dans l'assise supérieure.

Les fossiles suivants ont été rencontrés dans le calcaire à Crinoïdes :

Terebratula albicasa, Rothpl., *curviconcha*, Opp., *bifrons*, Opp., cfr. *longiplicata*, Opp., *Waldheimia inversa*, Quenst., cfr. *subbucculenta*, Ch. et Dew., *Rhynchonella concinna*,

Sow., var. *badensis*, Opp., *plicatella*, Sow., *crinoïdea*, Rothpl., *trigona*, Quenst.

Les *couches de Vils*, ou calcaire blanc de Vils, forment la partie supérieure du Dogger et correspondent au Callovien. La faune est abondante autant en *Ammonites* qu'en *Brachiopodes*, tandis que les autres fossiles ne sont représentés que par quelques espèces. Deux fossiles, *Terebratula bifrons* et *Posidonomya alpina*, la rattachent aux couches de Klaus, tandis que les *Ammonites subcostarius*, *convolutus-interruptus*, *curvicosta* et *hecticus* font voir son âge callovien.

Il est pourtant à noter que les couches de Vils, celles de Klaus et les couches à Crinoïdes, ne se sont rencontrées que séparées, leur succession relative n'est donc basée que sur la faune et non pas sur l'observation d'une superposition.

— Les Alpes vénitiennes, ou lessiniennes, présentent des affleurements plus favorables et leur étude jettera un grand jour sur le parallélisme des divers gisements des Alpes centrales. M. de Gregorio (1922) a publié une monographie de deux localités du ravin de Ghelpa, Canove et Camporovere, qui présenteraient la même faune, celle des *couches à Posidonomya alpina* ou couches de Klaus. Cette monographie, faite d'après les principes paléontologiques propres à l'auteur, demande une révision sérieuse pour être mise à la portée des autres paléontologistes ; elle est accompagnée d'une note de M. H. Nicolis, sur les faciès que présente l'assise à *Posidonomya alpina* entre le lac de Garde et les Sette Comuni.

Dans les environs de Torri, il distingue l'assise à *Ammonites Murchisonae* et plus haut une lumachelle à *Posidonomia alpina*, qui n'est peut-être pas en contact avec cette assise. Puis viennent des couches oolithiques avec petites lentilles de calcaire blanc farineux à faune pygmée, contenant entre autres, *Posidonomya alpina*, mais ne contenant pas de *Brachiopodes*.

Ces couches oolithiques passent à leur partie supérieure à un calcaire blond, compact, qui au microscope paraît composé de fragments de valves d'Astartes. Suivent les couches à *Ammonites transversarius*, à *Am. acanthicus*, le *Tithonique* puis le *Néocomien*.

A Resentere (M[te] Pastello) se trouvent des couches coralliennes que l'auteur considère comme du même âge que les

couches de Klaus, quoique la présence de *Rhynchonella Clesiana* paraisse leur attribuer l'âge aalénien.

Enfin dans la partie centrale des monts Lessini, les couches de Klaus sont formées par un calcaire marbre à rognons de silex, contenant des empreintes de Polypiers. D'après l'auteur, les couches de Klaus présenteraient donc trois faciès différents : à *Lamellibranches*, à *Brachiopodes* et à *Coraux* ; elles reposeraient sur l'*assise à Ammonites Murchisonae* représentée parfois par des oolithes à *Crinoïdes* et à *Rhynchonella Clesiana* et seraient recouvertes par des calcaires rouges ammonitiques, dont la base contient une faune oxfordienne à *Peltoceras transversarium*.

M. Seguenza (1942) cite aussi *les calcaires à Posidonomya alpina* de Taormina en Sicile.

M. Pocta (1825) a fait connaître des spongiaires du Dogger supérieur de la Hongrie, appartenant presque tous à la tribu des Hexactinellides ; la plupart des espèces sont communes au Malm de l'Allemagne du Sud. Cette étude est surtout importante pour les géologues des pays méditerranéens où le Dogger supérieur, principalement le Callovien, contient fréquemment des Hexactinellides tandis que l'on n'en a que fort peu décrit de cet âge.

En SERBIE (1864), le Dogger supérieur est représenté par un mélange de formes bathoniennes et de formes calloviennes : *Phylloceras mediterraneum*, *flabellatum*, *Oppelia fusca* et *aspidoides ? Perisphinctes procerus* et *aurigerus*.

Dans le sud de l'ESPAGNE (2108), on a constaté des calcaires à *Stephanoceras Humphriesi*, et d'autres à *Eligmus polytypus* et *Rhynchonella* cfr. *varians*, qui semblent bien indiquer le Bathonien.

LE MALM

Angleterre. — Nous avons vu plus haut que le creusement d'un puits à Swindon (1304 et 1314) a montré une fois de plus qu'en Angleterre, *Ammonites cordatus* var.

excavatus, Sow. (= *Am. serratus*, Sow.), se trouve dès le Callovien supérieur à *Amm. Duncani* et *Jason*, jusque dans le Kimméridgien à *Am. rotundus*, Sow.

L'Oxfordien y présente une épaisseur de 572 pieds. M. Woodward dit ne pas avoir vu de limites entre cet étage et le *Corallien*, terme qui, en Angleterre comme dans l'Europe centrale, tend à n'être employé que comme désignation de faciès.

Dans un autre sondage, à Chatham, on a rencontré l'Oxfordien à 41' au-dessous du Gault. M. Whitaker (1246), qui donne des renseignements sur ce puits, passe en revue les différents sondages du bassin de la Tamise et les déductions que l'on peut en tirer pour le moment.

Hanovre. — Dans une note déjà citée, M. Behrendsen, (1610) décrit les *Hersumer Schichten* (couches à *Ammonites cordatus*) et les *couches à Cidaris florigemma* ou oolithe corallienne, qui ne sont recouvertes que par quelques lambeaux de l'Astartien.

Bassin de Paris. — Dans une note sur le Jurassique moyen du bassin de Paris, M. de Cossigny (793) émet des conclusions analogues à celles qui résultèrent de la course de la Société géologique de France dans le Jura et que nous examinerons dans un instant. Pour lui aussi, l'Oxfordien doit se terminer par l'assise à *Ammonites marantianus*, autrement dit au-dessous de l'Astartien. Les niveaux coralligènes de même âge que le Rauracien du Jura, font donc partie de l'étage oxfordien : Châtel-Censoir, Doulaincourt, Saint-Mihiel, tandis que l'étage astartien comprend ceux de Bourges, de Tonnerre et de La Mothe.

L'auteur emploie le terme de Séquanien pour désigner l'Astartien. Il revient donc à la signification que lui avait donnée Jules Marcou, tandis que plus tard, Charles Mayer, Tombeck et d'autres, modifièrent cette signification en désignant sous ce terme l'ensemble des assises astartienne, rauracienne et glypticienne.

— Des vestiges analogues aux Bilobites siluriens avaient été depuis fort longtemps remarqués des géologues s'occupant des terrains jurassiques, mais on n'y avait pas prêté grande attention, vu la fréquence de fossiles plus abondants et mieux conservés. M. Stanislas Meunier (827 à 829) a rendu

un vrai service en spécifiant les formes rencontrées dans le Jurassique supérieur de Boulogne. Quelle que soit l'origine de ces curieux fossiles, on pourra désormais établir des comparaisons entre ceux qui proviennent de différentes localités et de différents âges.

— M. Guillier (702 et 696) partage l'Oxfordien de la Sarthe en *Argile et calcaire de la Vacherie* (Oxfordien inférieur et moyen) et en *Argile et calcaire de d'Aubigné* (Oxfordien supérieur).

La division inférieure comprend les assises à *Ammonites athleta* et à *Ammonites cordatus*; sa division supérieure a déjà été décrite par Oppel, comme faciès à Myaires de l'assise à *Ammonites transversarius*.

Tout en la réunissant à l'Oxfordien, M. Guillier la considère comme synchronique des sables et calcaires qu'il décrit comme *étage corallien* et qui se seraient déposés près des côtes, tandis que les couches argileuses à *Ammonites Martelli* représenteraient des dépôts plus éloignés des rives.

Ce Corallien présente trois faciès : 1° *Sables ferrugineux* avec débris indéterminables d'Encrines et de Trigonies; 2° *Calcaire oolithique corallien*, dans lequel on peut parfois distinguer le Glypticien et le Dicératien; ce faciès, qui contient des Lamellibranches, des Brachiopodes, des Échinodermes et quelques Zoophytes, n'a pas présenté un seul Gastropode à Ecommoy, tandis que dans d'autres localités, il se présente sous forme de calcaire à *Diceras et à Nérinées* qui repose sur les sables ferrugineux sans interposition de Glypticien; 3° *Sables et grès à Trigonies de Cherré*, dépôt accidentel, remplaçant peut-être le calcaire à Dicéras et renfermant des fossiles à test nacré, Gastropodes et Lamellibranches, encore imparfaitement étudiés.

L'étage *Kimméridgien* n'est représenté que par le calcaire à *Astarte minima* qui paraît bien être l'analogue de l'Astartien du Jura.

Jura et région subalpine. — Pendant l'excursion de la Société géologique de France dans le Jura, excursion dont il a été question plus haut, on put voir la série de transformations que subissent les strates comprises entre le Callovien et l'Astartien, lorsque l'on passe d'une région à faciès franc-comtois type, à une région à faciès argovien. Ces mo-

difications ont déjà été exposées en 1878 par M. Choffat *, il est donc inutile de les décrire à nouveau, mais nous mentionnerons par contre la nouvelle interprétation que leur donne cet auteur (789).

Plusieurs parallélismes ont été proposés pour expliquer les deux séries en présence, qui sont :

Faciès franc-comtois	*Faciès argovien.*
4 Rauracien.	e Couches de Wangen.
3 Glypticien.	d C. à *Am. bimammatus.*
2 Couches à *Phol. exaltata.*	c C. du Geisberg.
1 Couches à *Am. Renggeri.*	b C. d'Effingen.
	a C. de Birmensdorf.

1re *Théorie.* Le parallélisme le plus simple, se basant sur des analogies de faciès, consistait à considérer l'assise *b* comme correspondant à 1, *c* à 2, *d* à 3 et *e* à 4; alors la couche *a* manque dans les contrées à faciès franc-comtois ou bien elle ne correspond qu'à la partie inférieure de 1. Ce parallélisme ne résiste pas à l'étude des contrées intermédiaires qui ne nous montrent pas un passage latéral de *a* et *b* à 1, mais au contraire la superposition de *a* et *b* sur 1 et 2. De là une nouvelle théorie de parallélisme :

2e *Théorie.* L'Oxfordien franc-comtois est constitué par 1 et 2, l'Oxfordien argovien par *a, b, c*, mais on ne peut pas établir de parallélisme de détail, puisque la deuxième série se superpose à la première dans les contrées intermédiaires. C'est la théorie proposée par M. Choffat en 1878.

Une 3e *Théorie*, beaucoup plus ancienne, considère *a, b, c*, comme formant un étage indépendant, l'*Argovien*, superposé à l'*Oxfordien* composé de 1 et 2 **. Mais comme les couches de Birmensdorf reposent immédiatement sur l'*assise à Ammonites athleta* dans les contrées à faciès argovien vraiment typique (vérifié à l'excursion de Saint-Claude)(777), il s'ensuit que cette théorie entraîne à l'admission de deux lacunes se contrebalançant, l'une inférieure à l'Oxfordien dans les contrées à faciès argovien, l'autre correspondant à

---

* Choffat. Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occidental et méridional. Résumé dans le bulletin de la Société Géol. de France, t. vi, p. 358 et pl. iii.

** Cette théorie a formé le sujet d'une dissertation de M. le Dr Bertschinger : *Ueber den Connex der Lamberti-cordatus-Schichten mit den angrenzenden Formationsgliedern.* Zurich, 1883.

l'Argovien dans les contrées à faciès franc-comtois. Ces deux lacunes n'ont évidemment pas existé.

4[e] *Théorie.* Une grave objection se dresse autant contre la 2[e] que contre la 3[e] théorie ; c'est que dans les contrées intermédiaires, il y a passage du banc à Spongiaires de Birmensdorf aux couches glypticiennes (Voyez le tableau publié par M. Choffat en 1878). De là une nouvelle théorie communiquée l'année dernière au rapporteur par un géologue jurassien, M. Rollier à St-Imier, qui est arrivé pour le Jura suisse à la conclusion de M. Douvillé pour le bassin de Paris *. M. Rollier maintient l'existence des étages oxfordien et argovien, mais pour lui ce dernier est représenté dans les contrées franc-comtoises par le Glypticien et le Rauracien. De cette façon, la lacune supérieure est évincée, mais comment expliquera-t-on le parallélisme des couches *d* et *e*; en outre la lacune inférieure existe toujours pour les contrées à type argovien et nous n'avons pas l'explication de la *diminution d'épaisseur des couches 2 et 1 marchant de pair avec l'augmentation de l'épaisseur des couches de Birmensdorf.*

5[e] *Théorie.* — Dans l'article ci-dessus mentionné, M. Choffat admet qu'il n'y a pas eu de lacunes dans le Jura entre le dépôt du Callovien et celui du Malm supérieur, que par conséquent son tableau de 1878 représente bien le synchronisme de dépôt. D'un autre côté, le passage du banc de Spongiaires de Birmensdorf au banc de coraux du Glypticien, ainsi que celui des couches d'Effingen au Rauracien, ne permet pas de considérer ces deux dernières assises comme formant un étage supérieur au faciès argovien de l'Oxfordien.

Il propose donc d'en revenir à la limite supérieure de l'Oxfordien des anciens auteurs, c'est à-dire de réunir dans cet étage toutes les strates comprises entre le Callovien et l'Astartien, sans se préoccuper du parallélisme détaillé des niveaux que présentent les deux faciès types. Dans le Jura, ce parallélisme de détail n'est pas possible, parce que le banc de Spongiaires des couches de Birmensdorf a commencé dès le début de l'étage oxfordien dans la partie S. E.,

* H. Douvillé. Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le bassin de Paris et sur le terrain corallien en particulier. (Bull. Soc. géol. de France, 1881, t. IX, p. 439).

et qu'il s'est avancé lentement vers l'ouest en devenant de plus en plus récent, jusqu'à ce qu'il ait rencontré le banc de coraux du Glypticien qu'il ne dépassa pas.

Une note de M. Boyer (785) vient à l'appui de la réunion de l'assise à *Ammonites bimmammatus* à l'Oxfordien, en montrant que dans les environs de Brenod (Ain), cette assise est considérablement développée, au détriment des couches du Geisberg.

Enfin M. Hollande (813) a découvert à Chanaz un niveau à Hexactinellides supérieur aux couches de Birmensdorf et qui, selon toutes probabilités, représente l'assise à *Ammonites bimmammatus* qui n'avait pas encore été constatée au Mont-du-Chat.

Mentionnons ici une étude des *Foraminifères* des couches à *Ammonites Renggeri* de localités françaises et suisses voisines de l'Alsace. M. Deecke (1613) y a reconnu 60 espèces, dont la plupart se trouvent dans le Malm inférieur de la Souabe, du canton d'Argovie et de la France ; d'autres se trouvent déjà dans le Dogger alsacien et sept existent depuis le Lias.

— Le sujet qui, à côté des bancs d'Hexactinellides, a le plus attiré l'attention de la Société, est la position des différents bancs de coraux du Jura méridional.

Après avoir examiné le niveau inférieur, ou *Rauracien*, aux environs de Besançon (806), la Société le visita de nouveau près de Châtelneuf où le faciès coralligène passe par places au faciès vaseux.

Plus à l'ouest, il perd son caractère franchement coralligène ; on trouve encore des calcaires à Crinoïdes, puis, près de Saint-Claude, des calcaires blancs avec un mélange de formes coralliennes et de formes vaseuses, tandis qu'au Mont-du-Chat il n'est plus représenté que par des calcaires en bancs minces, plus ou moins argileux.

Il est connu depuis bien longtemps que le *Séquanien* présente quelques bancs coralligènes surtout à sa partie supérieure (corallinien d'Etallon). Suivant M. Bourgeat (775), cette tendance coralligène existe encore dans les environs de Saint-Claude où le faciès à Ammonites commence pourtant déjà à se faire sentir, tandis qu'il prend complètement le dessus un peu plus au sud-est.

Le *Pterocerien* se comporte d'une façon opposée : en général marno-calcaire à l'ouest, sans toutefois présenter le

faciès à Ammonites, il devient complètement coralligène vers le sud-est (791 et 813). Il est fort intéressant de suivre ce changement, qui a lieu par intercalation graduelle de bancs oolithiques, dans le Ptérocérien marno-calcaire (775).

Le *Virgulien* se comporte en partie comme l'*Astartien*; son caractère coralligène dans le Jura bernois a déjà été signalé par les premiers géologues jurassiens ; ce caractère aurait son maximum à Charrix, où la couche coralligène atteindrait 40 mètres d'épaisseur (779). Cette oolithe serait toujours séparée du Ptérocérien coralligène par un mince lit de marnes à *Ostrea virgula*. M. Bourgeat en a fait un des buts de ses études qui, sans doute, apporteront des faits bien instructifs sur la superposition de deux niveaux coralliens.

Dans le Bugey, le Virgulien paraît être représenté par les calcaires en plaquettes, généralement bitumineux, contenant des empreintes de *poissons* et de *plantes* et plus rarement *Ostrea virgula* (837, 791 et 813).

Quant au *Portlandien*, il présente peu de variations depuis Besançon jusque dans le Jura méridional ; ce n'est que dans le Jura savoisien qu'il commence à prendre une apparence corallienne constante, à moins toutefois que l'on ne doive lui rattacher l'oolithe virgulienne.

Plusieurs affleurements *purbeckiens* ont été étudiés par la Société, depuis les environs de Champagnole jusqu'en Savoie ; cette étude a apporté bon nombre de renseignements nouveaux, autant sous le rapport de la faune qu'au point de vue stratigraphique.

M. Girardot (809) a donné une bonne description de cet étage dans les environs de Châtelneuf. On trouvera dans le compte-rendu des renseignements sur les autres localités (776, 770, 835, 874, 836, 825 et 837).

Ces nouvelles découvertes ont fait le sujet d'un supplément à la Monographie des invertébrés du Purbeckien du Jura par M. Maillard (2077). Dans sa monographie de 1885, M. Maillard désignait sous le nom d'Infracrétacé, les couches purbeckiennes situées au sud d'une ligne passant par le Salève, Chambéry et Yenne, qu'il considérait comme des couches marines formant un faciès littoral des couches de Berrias. La découverte de fossiles d'eau douce dans la Cluse de Chaille, au S. O. de Chambéry, lui a prouvé que cette contrée faisait aussi partie du grand lac purbeckien, seulement il y a alternance de couches marines et de

couches nymphéennes. Les fossiles découverts par M. Maillard (826) à la partie supérieure du Purbeckien de Chaille paraissent jurassiques. Depuis lors, M. Hollande (814) en a recueilli d'autres qui paraissent plutôt se rattacher au Crétacique, il y a là un problème dont la solution dépend des recherches futures ; il est d'autant plus intéressant que les alternances de couches marines et de couches nymphéennes du département du Jura (824 et 809) contiennent au contraire des fossiles valanginiens.

La limite septentrionale du lac purbeckien est en outre modifiée, en ce sens que M. Maillard la porte jusqu'à Moutiers dans le Jura bernois, par suite de l'étude des fossiles de cette localité qui lui furent fournis par M. Choffat. Par contre, M. Bourgeat (778) a observé un amincissement du Jurassique supérieur dans la partie du Jura qui s'étend entre Arinthod, Saint-Julien et Saint-Amour, d'où il émet l'hypothèse d'un émergement qui fixerait la limite occidentale du lac purbeckien. Enfin, M. Hollande (813) a établi un parallélisme entre la partie sud-orientale du Jura et la zone subalpine savoisienne ; un peu plus tard, il a fait connaître le résultat de ses recherches sur le plateau de Montagnole (814) où il a remarqué, au-dessous de la Vigne-Droguet, une alternance de calcaire et de conglomérats à cailloux roulés contenant des Polypiers, des Dicéras, des Oursins parmi lesquels *Cidaris glandifera*, des coquilles perforantes et des Céphalopodes. Il considère ces couches comme l'extrémité du Ptérocérien coralligène du Jura méridional.

Midi de la France. — M. Kilian (817) a fait connaître la constitution géologique de la montagne de Lure, dans les Basses-Alpes. En ce qui concerne le Jurassique, il distingue au-dessus de l'Oxfordien :

1° Des marno-calcaires à *Perisphinctes polyplocus* et *P. Lictor*.

2° Calcaire à *Aspidoceras acanthicum*.

3° Calcaire à *Terebratula janitor*, *Phylloceras semisulcatus*, *Lytoceras montanus* et *Hoplites microcanthus*.

Ces calcaires se terminent par une brèche surmontée des couches de Berrias.

De la Provence, passons au Languedoc. M. Gourret (810) y signale la succession suivante, de bas en haut :

1° *Zone à Am. cordatus*, 2° *zone à Am. transversarius et à A. biplex*, 3° *zone à Am. polyplocus et A. polygyratus*. Ces trois assises sont réunies par l'auteur à la zone à *Am. macrocephalus* et forment son Oxfordien. 4° *Dolomies sus-oxfordiennes*, 5° *Couches à Am. Achilles, Diceras Lucii* et *arietinum*, *Ostrea solitaria* et *Bruntrutana*, *Terebratula moravica*, *Bouei* et *subsella*, *Rhynchonella inconstans* et *Hohenneggeri*, *Cidaris florigemma* et *glandifera*.

Andalousie. — MM. Bertrand et Kilian (2108) ont constaté au-dessus du Dogger, *des calcaires compacts ou oolithiques* qui s'étendent parfois jusqu'aux premiers bancs du Tithonique. Ces calcaires ont fourni des radioles de *Hemicidaris crenularis*.

Sur d'autres points, il y a intercalation de calcaires gris, représentant *l'assise à Ammonites acanthicus*, n'ayant fourni que quatre Ammonites.

Vient ensuite le Tithonique avec *Terebratula diphya*, *Janitor* et *Catulloi*.

Alpes.— Dans les Alpes de Vils (1702), le Malm présente deux faciès différents, l'un calcaire et l'autre marneux, comme c'est aussi le cas pour le Lias.

Le faciès calcaire est formé par un calcaire massif, blanc et rouge, ne se distinguant du calcaire liasique que par ses fossiles et ne pouvant pas en être séparé, lorsqu'une couche à caractère bien distinct, le calcaire à Crinoïdes du Dogger, par exemple, ne montre pas la limite entre deux.

Un exemplaire de *Peltoceras transversarius*, (Quenst.) paraît indiquer la présence de l'Oxfordien, tandis que tous les autres fossiles se rapportent au Tithonique ; l'assise à *Ammonites acanthicus* paraît donc faire complètement défaut.

Il est fort curieux de constater que les huit assises que M. Rothpletz a distinguées depuis le Lias jusqu'au Tithonique, ne se trouvent jamais réunies ; il est même fort rare de pouvoir constater la superposition de plus de trois.

Le faciès marneux est formé par des marnes et des marno-calcaires contenant des *Aptychus* et quelques *Bélemnites*, tous ces fossiles se rapportant au Tithonique.

M. Herbich (1802) a publié une étude paléontologique sur les Klippen de Siebenburgen, en particulier de Csaklya. Il y a reconnu 71 Gastropodes, dont 63 Nérinées, 7 Lamellibranches, 2 Brachiopodes et un Echinoderme. Ses conclusions, qui ne se basent que sur les Nérinées, nous en montrent 21 se trouvant dans le Tithonique supérieur (couches de Stramberg), 17 dans le Tithonique inférieur, 8 qui n'ont encore été rencontrées qu'en Sicile, 10 qui se rencontrent dans des niveaux coralligènes plus anciens (nombre qui doit être augmenté de quelques espèces) et enfin 19 espèces nouvelles.

Italie. — M. Di Stefano (1952) a montré qu'au cap S. André, près de Taormina, le Lias est recouvert par des schistes à Aptychus qui représentent le Tithonique.

Le Tithonique des Alpes de Vérone a déjà fourni matière à plusieurs publications. M. de Gregorio (1925) vient de décrire la faune d'un de leurs gisements « Roverè di Velo, » à *Terebratula diphya.*

SYSTÈME CRÉTACÉ

(CRÉTACIQUE)

PAR M. W. KILIAN

Les publications relatives au Système crétacé ont été assez nombreuses en 1886. On ne compte, il est vrai, parmi ces travaux que peu de mémoires spécialement consacrés à la Craie; mais il a été parlé de ce terrain dans une foule de descriptions locales et de notes stratigraphiques que nous avons, autant qu'il nous a été possible, pris en considération. Les auteurs n'ayant, pour la plupart, pas eu connaissance de la transformation de l'*Annuaire* en une *Revue bibliographique*, il est une partie des notes concernant le terrain crétacé, que nous n'avons pu consulter à temps *. Nous espérons être à même de donner à nos lecteurs, une autre année, un résumé plus complet que celui que nous présentons maintenant au public et nous espérons que les auteurs voudront bien nous faciliter la besogne en nous envoyant leurs travaux au moment de leur publication.

Les renseignements contenus dans ce chapitre ont été groupés dans deux sections correspondant au Crétacé inférieur et au Crétacé supérieur. Le Gault, quoique généralement séparé des assises inférieures par une discordance ou par des traces d'érosion et de charriage qui témoignent d'un changement notable et brusque dans le régime des eaux, a été placé dans le Crétacé inférieur. Le Crétacé supérieur débute avec la grande transgression cénomanienne déjà préparée et commencée à l'époque albienne. La faune du Gault ayant à peu près autant d'affinités avec l'Aptien qu'avec le Cénomanien, il n'est pas antinaturel de rattacher l'Albien au Crétacé inférieur.

* La partie concernant la Russie a été surtout rédigée d'après l'excellente *Bibliographie* de M. Nikitin ; nous remercions aussi M. Nolan qui a bien voulu recueillir pour nous quelques documents.

Ire SECTION

CRÉTACÉ INFÉRIEUR

(INFRACRÉTACÉ)

L'une des plus grandes difficultés que l'on rencontre dans l'étude du Crétacé comme dans celle du Jurassique provient des faciès variés que peut prendre chaque assise de ces terrains, suivant qu'elle s'est formée plus ou moins loin du littoral, dans le voisinage de récifs de Polypiers, ou encore dans des bassins fermés aux eaux marines. — Les dépôts littoraux sont généralement aisés à classer, grâce aux Huîtres et aux nombreux Bivalves qu'ils contiennent ; il est habituellement facile de trouver des passages entre ces couches et les formations vaseuses à Céphalopodes que l'on s'accorde pour prendre comme échelle normale des zones sédimentaires, ces couches s'étant formées relativement à l'abri des influences extérieures et contenant les restes d'animaux dont l'extrême variabilité nous fournit en quelque sorte des jalons plus nombreux dans le temps.

Mais il n'en est pas de même des dépôts dits *coralligènes* ou *subcoralligènes*, récifs de Polypiers, oolithes, couches crayeuses à Rudistes, etc., qui peuvent s'intercaler à *tous les niveaux* de la série et dont la position a souvent donné lieu à de très vives controverses. Ces accidents, ces lentilles coralligènes (*Diceras* et *Valletia* dans le Nécomien inférieur, *Requiénies* dans le Néocomien moyen et supérieur (Urgonien), *Caprines*, *Hippurites*, *Radiolites*, *Sphærulites*, etc. dans la Craie supérieure) ne doivent, à notre avis, jouer *aucun* rôle dans la classification. Aussi bien le terme Urgonien est-il à rayer de la nomenclature comme s'appliquant uniquement au faciès à Réquiénies et à Orbitolines du Barrémien et, souvent, de l'Aptien inférieur *.

---

* Dans les environs de Grenoble par exemple, l'Urgonien paraît envahir toutes les couches supérieures à l'Hauterivien, aussi est il là, très puissant. A la Charce (Drôme),

Le Crétacé inférieur dont les assises paléontologiquement et stratigraphiquement reliées les unes aux autres jusqu'au Gault, ont reçu souvent la dénomination collective de Néocomien, présente une série de zones très bien caractérisées par leur faune et faciles à grouper entre elles ; le tableau (v. plus bas p. 314) proposé par nous, représente exactement la succession de ces zones dans le faciès vaseux. Nous avons divisé le grand étage néocomien de la Provence, qui a pris les proportions d'une section, en deux étages.

L'inférieur ou Néocomien comprend quatre faunes :

a) celle de Berrias (équivalent partiel du Purbeckien) que tout le monde connaît suffisamment et où les *Hoplites* précurseurs de l'*Am. radiatus (H. Malbosi, Euthymei)* ainsi que le groupe des *H. Boissieri et occitanicus* jouent un grand rôle.

b) La zone des *Am.* (*Hoplites*) *neocomiensis, A. Roubaudi* et du *Bel.* (*Duvalia*) *latus*, est également bien caractérisée dans la faune des marnes à fossiles pyriteux de St-Julien-en-Beauchène par exemple. Les faciès oolithique et valangien envahissent souvent cette zone.

c) La zone suivante nécessiterait des recherches plus approfondies ; elle contient l'*Aptychus Didayi* et une réunion d'espèces des zones inférieures et supérieures ; comme formes spéciales, il sera probablement possible de trouver des espèces du groupe des *Hoplites* voisines de *l'Am. cryptoceras* qui sont particulières à cet horizon, équivalent probable du Valangien supérieur.

d) La faune des calcaires à *Crioceras Duvali* qui représente, ainsi qu'il est admis généralement, et ainsi que le prouvent les Céphalopodes communs aux deux faciès (*A. Leopoldinus, A. radiatus, Bel. dilatatus* notamment) l'Hauterivien classique, comprend, à la base, une sous-zone à *Am. radiatus* et *Leopoldinus*.

Le *faciès dit à Spatangues* dont l'étude approfondie serait des plus utiles, peut s'intercaler, soit à la base, soit au milieu, soit même au sommet de l'Hauterivien à Céphalopodes; quelquefois il le remplace tout entier et débute même avec

---

il est réduit à une mince couche coralligène à Rudistes au milieu du Barrémien à Ammonites. (Observations inédites de MM. Léenhardt et Kilian). Plus au Sud, au Ventoux et dans les environs de Banon (Basses-Alpes), le Barrémien, magnifiquement développé reste vaseux ; tandis que les calcaires à Réquiénies occupent le niveau du Calcaire de Vaison (Léenhardt), et une partie de l'assise à *Ancyloceras Matheroni* (Niveau de la *Bédoule*) c'est-à-dire l'Aptien inférieur.

la zone *b*, c'est-à-dire au niveau de *l'Am. neocomiensis*, (Sud des Basses-Alpes). D'après certains auteurs, il envahirait parfois jusqu'au Barrêmien.

e) La faune barrêmienne de mieux en mieux connue grâce aux travaux de MM. Matheron, Uhlig, etc. Celle-ci, quoique très particulière, est reliée aux zones inférieures par quelques types communs (*Am. infundibulum, Am. semistriatus*); c'est le niveau du *Crioceras Emerici*, c'est ici que s'épanouissent avec une richesse incomparable les céphalopodes déroulés : *Macroscaphites* (*M. Yvani*), *Criocères*, *Hamulines*, *Heteroceras*, *Ptychoceras*; c'est dans le Barrêmien que se répandent les *Pulchellia*, (*A. compressissimus*), les *Holcodiscus*, (groupe de l'*A. Caillaudi*), les *Costidiscus*, les *Pachydiscus* (*A. Guerini, A. Percevali*), les *Belemnites minaret*, etc... Le Barrêmien peut, dans certains cas, faire place à des calcaires à Requiénies (Urgonien auct.) mais c'est dans l'étage suivant que se localisent généralement les « calcaires à *Chama*. »

L'étage aptien débute dans notre tableau par une zone où à côté de rares formes retardataires du Barrêmien, *Am.* (*Costidiscus*) *recticostatus*, *Am.* (*Lytoceras*) *Phestus* apparaissent une série de types nouveaux : les *Ancyloceras* à crosse ornée du groupe de l'*A. Matheroni*, les grandes Ammonites à côtes bifurquées du groupe de l'*Am. consobrinus*, l'*Am. Matheroni*, et d'autres encore tels que les *Acanthoceras* (*Martini, Cornueli, Stobiescki*), se montrent en abondance. Cette faune est, nous semble-t-il, incontestablement aptienne ; c'est celle du calcaire de Vaison (Léenhardt). Nous avons observé dans la montagne de Lure, et M. Léenhardt a montré au Teil et au Mont Ventoux, que c'est à cette division du faciès vaseux que correspondaient la plus grande partie des calcaires à *Requienia ammonia* de la Provence. Quel nom donner à ce sous-étage ? Il faut rejeter Urgonien comme s'appliquant aussi aux calcaires à Requiénies intercalés dans le Néocomien et prêtant à confusion. Le terme Rhodanien créé par M. Renevier conviendrait assez bien à notre nouvelle zone ; mais il a été fait pour une assise trop mal caractérisée pour être prise comme type. Si nous ne craignions de donner le jour à de nouvelles dénominations qui surchargeraient la nomenclature, nous proposerions la dénomination de *Voconcien* (Vaison ayant été la capitale du paysdes Voconces.) Vers le haut, les formes anciennes dis-

paraissent complètement et l'on passe à la faune classique de l'Aptien inférieur (Type de la Bedoule). A côté des Céphalopodes bien connus, se place ici l'*Echinospatagus Collegnii*.

L'Aptien supérieur renferme les espèces bien connues de Gargas près Apt et celles des Argiles à Plicatules.

Quant au Gault, à ses subdivisions et à ses rapports avec l'Aptien, il nous semble qu'il y a encore beaucoup à faire et qu'une monographie consacrée aux Céphalopodes du Gault et à leur répartition en zones distinctes comblerait une regrettable lacune.

Provinces septentrionales. — Wealdien. La question du Purbeckien qui alterne à la partie supérieure avec les premières assises du Valanginien d'après MM. Bertrand et G. Maillard, a été longuement traitée par MM. Maillard, Abel Girardot et par d'autres, lors de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans le Jura (769, 814, 816, 799 etc.)

M. *Maillard* considère le Purbeckien comme ayant pour équivalent dans le nord, les dernières couches jurassiques (Portlandien supérieur), et dans le midi un étage crétacé (les couches de Berrias). La période crétacée et la période jurassique auraient donc été à leur point de rencontre, partiellement synchroniques, ou du moins, la première aurait commencé au sud * avant que l'autre ne se soit complètement éteinte dans le nord. Le Calcaire de Berrias aurait des affinités crétacées tandis que le Purbeckien a des affinités jurassiques.

M. *Moutet* ** (876) a signalé sur les côtes de la Méditerranée, vers les sources du Ragas près le Revest (Var) des assises lacustres à *Cypris*, *Cyclas*, *Unio*, etc. qu'il considère comme wealdiennes; *M. Marcel Bertrand* (857) a montré à cette occasion que ces couches d'eau douce sont connues depuis longtemps; elles ne sont pas purbeckiennes, mais cénomaniennes; c'est le Gardonien de Coquand. Mention-

* C'est également par un phénomène de même ordre, nous semble-t-il, qu'il convient d'expliquer le caractère semi-crétacé des dépôts dits Tithoniques que beaucoup d'auteurs rangent dans le Jurassique supérieur, tandis que d'autres en font la base du terrain crétacé (Infranéocomien).

** Quoique se rapportant au Midi, ces détails, qui concernent le faciès wealdien du Néocomien, seront mieux placés ici que dans le paragraphe consacré aux dépôts essentiellement marins des régions méditerranéennes.

nons encore une note de M. *S. Calderon* (2110) sur l'étage wealdien du nord de l'Espagne, accompagnée d'une coupe du Saja. M. Calderon donne la description de ces dépôts découverts par M. Linarès. La ressemblance remarquable du Wealdien espagnol avec celui de l'Angleterre semble être une preuve de continuité continentale entre la Grande-Bretagne et la Péninsule ibérique à l'époque wealdienne. MM. *Palacios* et *Sanchez* (2112) ont fait connaître des dépôts semblables dans les provinces de Soria et de Logroño.

— Des restes de végétaux silicifiés et des ossements (mâchoires) ont été découverts par M. *Grégoire* (870) dans l'Aachénien de Rocq-Recquignies près Maubeuge.

Russie. — La base du Néocomien russe a fait l'objet de travaux assez importants.

Mme *Pavlow* (1535) a consacré quelques pages aux Ammonites du groupe de l'*Holcostephanus* * *versicolor* de la partie inférieure de l'argile néocomienne de Simbirsk (*Holc. versicolor*, Trautsch., *H. subinversus*, n. sp., *H. elatus*, Trautsch., *Perisphinctes sparsiplicatus*, Waag., *Holc. stephanoïdes*, Opp. (des couches de Baden), *Holc. Pallasi*, d'Orb. sp., *Holc. Panderi*, *Holc. inversus*, n. sp., *Holc. inverselobatus*, Neum. et Uhlig (du Hils de l'Allemagne), *Holc. coronatiformis*, n. sp., qui représentent les termes de passage entre certains *Perisphinctes* (*Virgati*) et les *Holcostephanus* typiques du Néocomien. — MM. Neumayr et Uhlig ont du reste, il y a longtemps déjà, signalé la présence de formes transitoires analogues dans le Hils de l'Allemagne du Nord. D'autre part, cette série est reliée à des formes d'un horizon néocomien supérieur décrites par M. Lahusen.

Le Néocomien a été signalé sur une foule d'autres points du territoire russe. On sait d'après MM. *Dru* ** et *Trautschold* qu'il se rencontre dans les environs de Piatigorsk. D'après M. *Mikhalsky* (1534) qui a étudié ces couches en Pologne, les dépôts à *Perisphinctes virgatus* et par conséquent les deux étages volgiens doivent être rapportés au Crétacé. La faune de l'horizon à *P. virgatus*, renfermerait des espèces néocomiennes et offrirait une grande analogie

---

* Nous croyons qu'il faut écrire *Holcostephanus* comme *Holcodiscus* et non *Olcostephanus*, le mot grec ὁλκός portant un esprit rude.

** Bull. Soc. géol. de Fr., 3e série, t. XII, p. 474.

avec celle du Néocomien de l'Allemagne du Nord. En Pologne, les couches à *Perisph. virgatus* sont immédiatement superposées au Kimméridien à *Ostrea virgula*; elles sont recouvertes par un système puissant d'argiles et de grès sans fossiles, puis vient une argile sablonneuse à *Inoceramus* et *Acanthoceras*.

M. *Pavlow* (1490) a divisé le Néocomien du gouvernement de Simbirsk en trois horizons paléontologiques.

M. *Lahusen* (2323) a consacré un mémoire accompagné de deux planches aux couches à Inocérames des bords de l'Olenek et de la Lena (Sibérie). L'auteur établit dans les couches à Inocérames deux étages : une division inférieure, l'étage de Sourak, formé de schistes argileux à *Inoceramus retrorsus* correspondrait au Volgien inférieur (à *Perisph. virgatus*.) L'étage supérieur (grés à Inocérames proprement dits) représenterait le Volgien supérieur, (*Perisph. subditus*); il renferme *Inoceramus retrorsus* et *Aucella Keyserlingi*. M. Lahusen décrit 22 espèces dont plusieurs nouvelles.

On voit que l'étage volgien et les couches à Inocérames occupent, dans le nord, un niveau analogue à celui des étages tithonique et berriasien dans le midi et sont tantôt placées par les auteurs dansle Crétacé, tantôt réunies au Jurassique supérieur ainsi qu'il arrive pour toutes les assises de passage.

En Allemagne, M. *Denckmann* a décrit aux environs de Doernten (N. de Goslar) des couches crétacées très importantes.

Le Néocomien s'est déposé là en discordance sur les terrains plus anciens :

Néocomien (Hils). — Conglomérats ferrugineux du Hils et minerai de fer ; Phosphorites.

Ancyloceras sp.
Belemnites subquadratus,
Pecten crassitesta,
Terebratula cf. Moutoniana,
Serpula Phillipsi,
Exogyra Couloni.

On a trouvé dans la région un mauvais exemplaire de l'*Am. Nisus* qui fait supposer que l'Aptien y est représenté.

— Dans le conglomérat, les débris de roches ayant pu appartenir au Jurassique supérieur font totalement défaut. Tout porte à croire que le Malm ne s'est jamais déposé.

Gault. 1 Argiles à *A. Milletianus* et Grès glauconieux (Subhercynischer Unterquader) à Phosphorites : à la base un lit de Spongiaires siliceux (*Leptophragma.*)

2 Argiles à *Belemnites minimus* (Minimusthone), *Inoceramus concentricus*, *Hamites* cf. *rotundus*, restes de poissons; au sommet existe un niveau de Coprolithes, assez constant.

Flammenmergel. — Marnes panachées siliceuses à *Avicula gryphæoides*. A la partie supérieure l'on remarque un banc de Marnes glauconieuses à *Belemnites ultimus*.

Angleterre. — Dans une intéressante dissertation sur le terme « Néocomien » M. Jukes-Browne (1301) s'élève contre la tendance manifestée par M. Judd de faire du Néocomien (Crétacé inférieur) un système indépendant, opposé au Crétacé supérieur. Il estime qu'il convient de maintenir ces deux groupes réunis dans un même système. Si l'on veut donner le nom de Néocomien à tout le Crétacé inférieur, et réserver celui de Crétacé à la partie supérieure de ce système, il faudra alors logiquement trouver un nouveau nom pour la totalité des assises crétacées.

Il n'est pas non plus sensé d'appliquer le nom de Wealdien aux couches d'eau douce en réservant celui de Néocomien à toutes les assises marines. On arrive ainsi à avoir du Néocomien recouvrant le Wealdien et à désigner par ce nom les couches que M. Marcou et M. Renevier ont avec soin distinguées du Néocomien de France et de Suisse. Le nom d'Aptien ne semble pas non plus devoir être adopté pour l'Angleterre à cause de l'incertitude qui règne en France au sujet de l'Aptien et de l'Urgonien et parce que d'ailleurs il n'y a pas assez de caractères communs entre les assises du Crétacé inférieur des deux côtés de la Manche. On pourrait peut-être adopter le nom de *Vectien*. En attendant, on peut se contenter du tableau suivant :

YORKSHIRE	Lincolnshire	Angleterre Méridionale		Ile de Wight		N. E. de la France	S. E. de la France
Argile sans fossiles. Lits à ciment.	Carstone? * ?	Couches de Folkestone et Sandgate.	*Rhynch. Gibbsi, Rh. sulcata, Thetis Sowerbyi, Corbula elegans*	Sables de Shanklin.		Argile à Plicatules.	Aptien
Zone à *Pecten cinctus.* Couches à *Ancyloceras.*	Argile de Donington et couches de Tealby.	Hythe-Beds.	*Plicatula placunea Am. Martini, Ancyloceras gigas, Exogyra sinuata.*	Sables de Walpen et Couches à criocères.	*Am. Martini, Ancyl. gigas, Exogyra sinuata, Ter. sella.*	Sables et grès.	Aptien
		Argile d'Atherfield.	*Trigonia caudata, Perna Muleti.*	Atherfield Beds.	*Trig. caudata, Perna Muleti, Aporrhais Robinaldi.*	Couche rouge.	Rhodanien
Zone à *A. spectonensis.* Zone à *A. noricus.* Zone à *A. Astieri.*	O	Weald.				Couches d'eau douce. Argiles Ostréennes.	Urgonien
						Marne jaune. Calcaire à Spatangues. Sables et Argiles.	Néocomien supérieur
Couches de différents âges.		Sables de Hastings.				O	Néocomien inférieur

* Voir n° 1310

M. Jukes Browne assimile les Argiles d'Atherfield au Rhodanien et à la couche rouge de Vassy.

La place de la couche rouge de Vassy a pour la géologie de l'Angleterre une grande importance, car M. Renevier l'a identifiée à son Rhodanien et y a trouvé les mêmes fossiles qu'à l'île de Wight. D'après MM. Hébert et Barrois, elle appartiendrait à l'Urgonien ; les divergences d'opinion sur ce point tendraient à prouver que le Rhodanien est une couche de passage et qu'il n'y a pas de démarcation tranchée entre l'Urgonien et l'Aptien de l'Europe continentale.

Bassin de Paris. — On trouve dans le Bulletin de la Société géologique de France la Liste des fossiles du terrain Crétacé inférieur de la Hte-Marne par M. *Cornuel* (860). Ce travail qui fut le dernier que publia le regretté géologue est destiné à rendre de grands services; la liste ne comprend pas moins de onze pages en petits caractères et contient l'énumération des restes d'Oiseaux, de Reptiles, de Poissons, de Crustacés, d'Entomostracés, de Cirrhipèdes, d'Annélides, de Mollusques, de Brachiopodes, de Bryozoaires, d'Echinodermes, de Polypiers, de Spongiaires, de Foraminifères et de Végétaux qu'ont fournis à l'auteur ses longues et minutieuses recherches dans le Crétacé inférieur de l'Est du bassin de Paris.

Ce synopsis est accompagné du tableau suivant :

Étage albien ou du Gault			Gault. Sable vert.
Étage Néocomien	Supérieur, d'Arch. (Aptien, d'Orb.)	6e Assise	Sable et grès jaunâtre. Argile à Plicatules supérieure.
		5e Assise	Argile à Plicatules inférieure. Couche rouge.

Étage Néocomien	Moyen, d'Arch. (Urgonien, d'Orb.)	4ᵉ Assise	Fer oolithique ou Néocomien supʳ. Grès et sables ferrugineux supérieurs. Argile rose marbrée. Grès et sables piquetés.
		3ᵉ Assise	Argile ostréenne.
	Inférieur, d'Arch. (Propr. dit, d'Orb.)	2ᵉ Assise	Marne argileuse jaune. Marne calcaire bleue et calcaire à Spatangues.
		1ʳᵉ Assise	Sable blanc. Sable et grès ferrugineux inférieurs. Marne argileuse noirâtre.

Notons comme particulièrement intéressante pour le parallélisme, la présence de *Belemnites dilatatus* et *pistilliformis* dans le Calcaire à spatangues avec *Am. leopoldinus*, *cryptoceras*, *castellanensis*, *radiatus*, *bidichotomus.* Ce fait montre bien que les assises à *B. dilatatus* et *Crioceras Duvali* du Midi de la France représentent l'Hauterivien du Jura et du Bassin de Paris.

M. de Grossouvre (701) dans son étude sur les minerais de fer du Centre de la France, signale une bande continue de minerais occupant la partie inférieure du système crétacé, où ils forment une couche à peu près ininterrompue qui s'étend de l'ouest à l'est, depuis Massay jusqu'à Sancerre. Dans la vallée de la Loire, cette couche repose sur le Calcaire à Spatangues (Hauterivien). Elle représente donc dans le Berry, le minerai de Vassy (Hᵗᵉ Marne) et se trouve sensiblement au même niveau que la Bauxite de l'Ariège.

RÉGION DU JURA. — M. Petitclerc. (Terrains crétacés de la rive G. de l'Ognon. Faune du Néocomien inférieur de Devecey (Doubs). Vesoul 1886), a donné une liste des fossiles de l'Hauterivien à *Am.* (*Hoplites*) *Leopoldinus* et *asperrimus* de Devecey (Doubs). Cette faune recueillie tout entière dans une tranchée du chemin de fer de Besançon à Vesoul se compose en grande partie de Pélécypodes, de Brachiopodes et d'Echinides, il y a aussi quelques Bryozoaires. Le Néocomien de Devecey a le facies dit jurassien.

On lira dans le Compte-Rendu de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans le Jura, des renseignements sur le Néocomien des environs de Syam et de Sirod par *M. Bourgeat* (773), sur le Valanginien du Pont-de-la-Chaux par *M. A. Girardot* (809), sur celui de Montépile par *M. Choffat* (787), de Molinges et de Viry (*M. Bourgeat* (777), de Brenod (*M. G. Boyer* 785), du val de Fier, (MM. *Pillet* (835), *Maillard* (874), et de la Savoie (*Hollande* (814). Enfin la Société a étudié le bassin néocomien du Grandvaux, le Gault de l'Abbaye, et du Val de Fier, l'*Oolithe valanginienne* * de Lézat près la Rixouse et le niveau à *Valletia* de Montépile.

Régions Méridionales et Alpines. — Dans les régions méditerranéo-alpines, on observe à la base du Néocomien, généralement vaseux et riche en Céphalopodes, une assise de passage fort remarquable, l'étage tithonique d'Oppel.

Si les géologues qui, les premiers, ont fixé les limites des terrains jurassique et crétacé, avaient, au lieu de considérer ces dépôts dans le nord de l'Europe, pris pour type les couches du midi à faciès vaseux, il est certain que c'est au sein des assises tithoniques qu'ils auraient placé cette ligne de séparation, plus théorique que naturelle. Nous verrons en effet que c'est dans cet étage que commencent à se montrer, à côté d'un certain nombre d'espèces jurassiques et d'une foule de formes spéciales, des Céphalopodes dont le type est nettement crétacé. Mais il n'en a pas été ainsi ; c'est dans le bassin anglo-parisien qu'ont été établies les divisions qui ont acquis droit de cité dans la science et c'est

* Cette Oolithe, très analogue aux Oolithes ptérocériennes et virgulienne de Valfin, constitue un exemple de plus de l'apparence trompeuse des formations coralligènes et montre combien il faut apporter de soin à leur étude.

au cadre ainsi tracé qu'il faut rapporter les zones reconnues dans les régions méridionales. Ce travail de parallélisme a été tenté par une foule de savants; on connaît les discussions ardentes, et les polémiques auxquelles a donné lieu cette question; nous ne rappellerons pas non plus ici les excellentes monographies qu'elle a produites.

La bibliographie du Tithonique a été traitée au sujet du terrain jurassique par M. Choffat. Nous ne parlerons ici de cet étage légendaire que pour dire quelques mots de sa faune et de ses affinités.

Il est incontestable que les dépots tithoniques contiennent un assez grand nombre d'espèces néocomiennes; mais il faut constater aussi la présence d'une série de formes franchement jurassiques telles que *Am.* (*Aspidoceras*) *iphicerus*, *Am.* (*Perisphinctes*) *colubrinus*, *Aptychus latus* et quelques autres. Ainsi le Tithonique se relie au terrain jurassique par la présence d'une série d'espèces dont la détermination ne peut être contestée (*Belemnites semisulcatus*, *Aptychus punctatus*, *Apt. latus*, *Rhacophyllites Loryi*, *Perisphinctes colubrinus*, *Aspidoceras longispinum* (*iphicerum*), *Oppelia compsa*, *O. trachynota*, *O. Holbeini*). En outre le groupe du *Perisphinctes transitorius* se relie intimement aux Perisphinctes du Jurassique supérieur et le *Phyl. Kochi*, par exemple, est très voisin des *Phyl. Zignoi* et *polyplocus* du Dogger et du Malm. Les *Simoceras* enfin sont aussi des formes répandues dans le Malm.

En revanche le Tithonique se rattache au Crétacé, ainsi que l'a depuis de longues années fait ressortir M. Hébert, par un certain nombre de formes franchement néocomiennes : *Bel.* (*Duvalia*) *latus*, *Lytoceras quadrisulcatum*, *L. Liebigi*, *Phylloceras semisulcatum* (*ptychoicum*), *Ph. Calypso* (*silesiacum*), *Haploceras Grasi* (*tithonicum*), les groupes caractéristiques des *Duvalia*, des *Holcostephanus*, des *Hoplites* (précurseurs de l'*Am. radiatus* et dérivés de *Perisphinctes transitorius*).

Nos précédentes recherches en Andalousie ont fait voir que la faune de l'étage tithonique était assez homogene. Un certain nombre d'espèces telles que *Aptychus latus*, *A. punctatus*, *Lytoceras sutile*, *Lytoceras municipale*, *Phylloceras Calypso* (*silesiacum*), *Ph. semisulcatum* (*ptychoicum*), *Perisphinctes transitorius*, *P. Richteri*, *Pygope diphya*,

P. Catulloi et *P. janitor*, s'y rencontrent *de la base au sommet*, reliant ainsi une division inférieure à affinités jurassiques (*Aspidoceras longispinum*, *Perisph. colubrinus*, *Rhacophyllites Lorvi* (*Simoceras*), et une division supérieure à affinités crétacées où la plupart des formes de Berrias, (*Duvalia lata*, *Holcostephanus Grotei*, *Hoplites privasensis*, *H. cfr. occitanicus*, *H. Malbosi*, *H. Chaperi*, etc.) se trouvent associées avec les espèces tithoniques

En France ces formes particulières sont localisées dans une assise distincte, celle des Calcaires de Berrias, qui ne renferme plus aucune espèce jurassique.

Il faut ajouter qu'un certain nombre de formes tithoniques ont une grande extension : Le *Terebratula (Pygope) janitor* par exemple, se trouve à Cabra avec le *T. diphya*, en Provence et à la Gardenazza (Tyrol), dans le Néocomien supérieur ; dans les Alpes fribourgeoises et à Gyilkos-kö (Karpathes) dans le Jurassique supérieur à *Am. acanthicus*. En outre *Phylloceras serum*, *Ph. semisulcatum (ptychoicum)*, *Haploceras Staszycii*, *Hoplites fraudator*, *H. albertinus* et plusieurs autres ont été signalés à bien des reprises dans la zone à *Aspidoceras acanthicum* et *Waagenia Beckeri* (Jurassique supérieur).

On voit que la paléontologie assigne aux couches dites tithoniques, un niveau intermédiaire entre les deux grands systèmes jurassique et crétacé et ne permet pas de les faire rentrer dans l'un plutôt que dans l'autre.

Ce n'est que par des considérations de parallélisme que l'on peut être amené à trancher cette difficulté, considérations que nous préférons laisser de côté pour le moment, insistant sur ce fait que, *pour le Midi*, le caractère mixte de la faune justifie pleinement la place intermédiaire assignée par certains auteurs aux couches à *Am. transitorius* et *Ter. janitor*.

M. Haug, dans le Tyrol méridional a constaté dans le Tithonique l'existence de deux niveaux parfaitement distincts et séparés par une transgression ; l'assise inférieure, le Diphya-Kalk, contiendrait une faune à affinités jurassiques ; l'assise supérieure, au contraire, lui aurait fourni les espèces de Stramberg et une faune voisine de celle de Berrias.

Nous avons vu qu'en Andalousie, la séparation n'était pas

aussi nette ; mais que, malgré l'homogénéité de la faune et l'absolue continuité des dépôts, l'on pouvait distinguer deux horizons.

Le fait que nous a communiqué M. Haug ainsi que les transgressions indiquées en Italie et ailleurs au-dessous du *Tithonique* peut être rapproché de la présence de brèches et de conglomérats d'une nature très particulière à la base, au sein même, et au-dessus des couches tithoniques (dans les Hautes-Alpes, la Drôme, les Basses-Alpes, à Cabra et sur plusieurs autres points), et dénoterait, pour cette époque, une importante variation dans le niveau des eaux et l'établissement de conditions spéciales de dépôt.

France. — *M. Kilian* (817) a publié les premiers résultats de ses études sur la Montagne de Lure (Basses-Alpes), il propose pour le Crétacé inférieur de cette région la classification suivante :

NÉOCOMIEN (SENSU LATO)

APTIEN	SUPÉRIEUR (GARGASIEN)	Marnes sableuses à *Bel. semicanaliculatus.* Marnes à *Am. Dufrenoyi, Nisus, Guettardi, Martini, Plicatula radiola*, etc., etc. Calcaire à *Am. Martini, A. Dufrenoyi, Plicatula radiola, Pecten Cottaldi.*	
	INFÉRIEUR (RHODANIEN) (VOCONCIEN)	Calcaire à silex : *Am. consobrinus, Ancyloceras Matheroni, Ammonites recticostatus, Am. Martini, Am. Matheroni, Plicatula placunea, Ostrea aquila.*	Calcaire coralligène à Polypiers, Echinodermes, *Requienia ammonia, R. gryphoïdes*, etc. (Urgonien des auteurs, *partim*).
NÉOCOMIEN S. STR.	BARRÉMIEN	Horizon de Morteyron à *Macroscaphites Yvani, Heteroceras Emerici, A. difficilis, Am. Feraudi, A. recticostatus*, etc. Horizon de Combe-Petite à *A. cassida, A. Caillaudi, A. compressissimus*, etc., *Crioceras Emerici.*	
	HAUTERIVIEN	Calcaire à *Crioceras Duvali, Am. cryptoceras, Am. Astieri*, etc., *Bel. dilatatus* ; à la base, *Am. Leopoldinus.*	
	VALANGIEN	Marno-calcaire à *Aptychus Didayi, Am. heliacus, A. Jeannoti, A. Astieri*, etc. Marnes à fossiles pyriteux : *Am. Rouhaudi, Am. neocomiensis, A. Grasi, A. Astieri, A. Calypso, A. semisulcatus, Belemnites latus*, etc.	
	BERRIASIEN	Calcaire de Berrias à *Am. occitanicus, A. Boissieri, A. Euthymei, A. semisulcatus*, etc.	

Toutes ces zones sont intimement reliées stratigraphiquement les unes aux autres et il paraît difficile de ne pas les réunir, avec M. Hébert, en un grand groupe naturel (Néocomien *sensu lato*).

La division du Barrêmien en deux horizons est très nette dans l'ouest du département des Basses-Alpes ; elle n'avait pas encore été indiquée.

Il importe aussi de faire ressortir l'existence, dans une grande partie du Midi, d'un système calcaire placé entre la zone à *Macroscaphites Yvani*, *Am.* (*Desmosceras*) *difficilis*, *A.* (*Holcodiscus*) *Caillaudi*, *A.* (*Hoplites*) *Feraudi* etc., et l'Aptien inférieur typique. Ces calcaires que M. Leenhardt a décrits au Teil et que nous avons retrouvés très puissants à la Montagne de Lure, contiennent encore *Am.* (*Costidiscus*) *recticostatus* ; mais on y voit apparaître les grands *Ancyloceras* aptiens du type *Anc. Matheroni*, ainsi qu'*Am.* (*Hoplites*) *consobrinus*, *Am. Martini*, *A.* (*Acanthoceras*) *Cornueli*, *Am.* (*Acanthoceras*) *Stobiescki*, *Am.* (*Desmoceras*) *Matheroni*, *Ostrea aquila*. — Cette assise passe latéralement et d'une manière incontestable à des couches à *Requienia ammonia* et *gryphoïdes* dans les environs de Banon (Basses-Alpes) ; elle correspond au calcaire de Vaison si bien étudié par M. Leenhardt dans la région du Mont-Ventoux et doit être rattachée à l'étage aptien ainsi que le montre la faune.

M. *Leenhardt* (873) a fait voir que l'étage Cruasien (Urgonien inférieur) de M. Torcapel comprend deux assises très différentes, confondues à tort par M. Torcapel : les calcaires hydrauliques du Teil et les calcaires de Cruas.

Les calcaires du Teil correspondent aux couches à Requiénies, aux calcaires de Vaison, à l'assise dont nous venons de faire ressortir l'importance, et aux calcaires à silex qui recouvrent à Cruas même, le Cruasien type. Les calcaires de Cruas par contre paraissent appartenir au Barrêmien.

M. Baron (854) a entrepris des recherches plus près de l'ancien littoral des Maures, dans le terrain crétacé inférieur et moyen des Alpes-Maritimes.

A Coursegoule, au pied du massif du Cheiron, un petit bassin crétacé montre, dit-il, une série assez complète (?) du Néocomien. Celui-ci débute par des marnes à Spatangues et continue par une série de bancs glauconieux, marneux ou

calcaires, où l'on distingue les niveaux à *Ammonites radiatus* et *Toxoceras elegans*, à *Belemnites dilatatus* et *pistilliformis* (Hauterivien), puis à *Ammonites charrierianus* et autres espèces du Barrémien. La coupe se termine par des marnes avec *Rhynchonella Gibbsii* qui paraissent représenter l'Aptien.

A Saint-Laurent-de-l'Escarène, M. Baron a relevé la succession des couches constituant le Crétacé inférieur et moyen. Il conclut de l'étude comparative de ces deux localités avec celle d'Eza, déjà visitée par plusieurs savants et d'où il a rapporté d'assez nombreux matériaux, que le banc fossilifère d'Eza, attribué par M. Fallot à l'étage du Gault, doit être considéré comme formé par le banc supérieur du Barrémien en partie remanié par les eaux aptiennes ; d'où est résulté le mélange d'un certain nombre d'espèces appartenant à ces deux étages. Le banc de rognons phosphatés qui recouvre le précédent, contient un grand nombre d'espèces caractéristiques du Gault : *Ammonites mamillaris*, *A. Lyelli*, *A. inflatus*, *A. latidorsatus*, etc. Il est lui-même recouvert par des marnes avec Inocérames et autres espèces du Cénomanien.

M. Baron se propose de donner plus tard une liste rigoureusement revisée des espèces contenues dans le banc à *Ammonites charrierianus*.

M. Collot (859) a rencontré, entre Martigues et Brignoles la succession suivante (de bas en haut).

1. Calcaires blancs et lits de marnes verdâtres à Nérinées et *Natica Leviathan* (Berriasien pour l'auteur).
2. Néocomien développé sous un faciès à Lamellibranches et Echinides.
3. Dolomie urgonienne.
4. Aptien inférieur. Calcaires à *Ancyloceras Matheroni*.
5. — moyen marneux.
6. — supér. Glauconie à Trigonies considérée à tort par Coquand et Reynès comme représentant l'Aptien inférieur.
7. Gault (de Simiane à Mémet). Calcaire gris, siliceux, à *Inoceramus concentricus*.

Ces couches sont disposées en retrait les unes sur les autres, du nord au sud.

En ANDALOUSIE, MM. Bertrand et Kilian (2107 à 2109) ont constaté dans la province de Grenade, la présence de mar-

nes et de calcaires néocomiens qui n'avaient pas jusqu'alors été signalés d'une façon certaine. Ces dépôts, pincés dans les plis des calcaires tithoniques sont assez étendus et renferment la faune du Néocomien inférieur (*Am. Astieri*, etc). Ils se présentent aussi fréquemment sous la forme de schistes à *Aptychus Seranonis* et *Apt. Didayi*. A Cabra, on observe à la base des marno-calcaires un horizon à *Ammonites pyriteuses* (*Am. Astieri*, *Am. Grasi*, *Am. neocomiensis*, *Bel. latus*, *Pygope diphyoides*) identique aux marnes à *Bel. latus* des Basses-Alpes et de la Drôme. Cette assise repose sur le Tithonique dont les couches supérieures, tout en étant reliées par une grande partie de leur faune à la division inférieure, contiennent la plupart des formes caractéristiques du Berriasien (*Hoplites Malbosi*, *H. privasensis*, *H. Chaperi* etc. etc). Les diverses zones constatées dans le midi de la France, se retrouvent donc à peu près dans le sud de l'Espagne.

Dans les Alpes centrales et orientales, ainsi que dans les Karpathes, on découvre chaque jour de nouveaux affleurements néocomiens.

C'est à cet étage qu'appartient une partie du Grès des Karpathes. D'après *M. Paul* (1822), les Couches de Ropianka (partie du Grès des Karpathes), considérées comme néocomiennes par les uns, appartenant au Crétacé supérieur, d'après *MM. Walter* et *Dunikowsky*, sont incontestablement néocomiennes; il en est de même des couches de Ropa qui, elles, auraient pu avec plus de raison être rattachées au Crétacé supérieur. Cette manière de voir restreint notablement la part de Grès attribuée au Tertiaire. *M. Herbich* (1803) signale dans les Karpathes orientales des grès à *Rhynchonella peregrina*. Il est curieux d'avoir trouvé si loin cette espèce, en somme fort peu répandue et localisée dans une ou deux localités du midi de la France. *M. Uhlig* (1755) a rencontré *Aptychus Didayi* dans la partie supérieure des schistes de Teschen au Grojecberg près Saybusch. *M. Toula* (1754) a découvert sur le versant nord du Grand Floesselberg près Kaltenleutgeben des calcaires néocomiens à *Crioceras Duvali*, *Am.* (*Holcostephanus*) *Astieri*, *A.* (*Hoplites*) *cryptoceras*, *A.* (*Hoplites*) *neocomiensis* et Baculines.

Crimée. — *M. Trautschold* (1538) s'est occupé de la détermination d'une collection de fossiles de Sably (Crimée) et a figuré une série de Polypiers de cette localité. Les Céphalopodes nouveaux sont indiqués, mais non figurés ; parmi les espèces citées, on remarque, *Nautilus Neckerianus*, *Crioceras Duvali*, *A. Emerici*, *Pleuromya neocomiensis*, *Ostrea Couloni*, *O. macroptera*, qui montrent que c'est à l'Hauterivien et, peut-être au Barrêmien (*Crioceras Emerici*) qu'ont été empruntées les espèces décrites.

Enfin *M. Guroff* * a donné quelques renseignements sur les dépôts infracrétacés traversés par les puits artésiens de Charkow.

En Serbie (1864), les assises crétacées forment, d'après *M. Zujovic*, des massifs importants, dans la partie orientale du pays. Le Néocomien est représenté par des grès et des schistes marneux puis par des couches à *Lytoceras subfimbriatum*, des formations coralligènes à Polypiers, huîtres (*Ostrea macroptera*) et Brachiopodes (*Terebratula praelonga*, *T. sella*, *Rhynchonella lata*, *Rh. cf. depressa*). Le faciès urgonien paraît très développé ainsi qu'en témoigne l'abondance des Orbitolines (*O. discoïdea* et *conoïdea*) associées à *Plicatula placunea* et à des conglomérats de Rudistes, contenant des Nérinées et des Polypiers. Les explorations ne sont pas assez avancées pour que l'on puisse se faire une idée exacte des rapports de ces diverses couches et de leur superposition.

M. Baldacci donne quelques indications sur le Néocomien de la Sicile dans la belle description de cette île que vient de publier la Commission de la carte géologique d'Italie. Le Tithonique est *directement* recouvert par des assises marneuses de couleur claire qui renferment la faune habituelle du Biancone, c'est-à-dire des espèces de l'Hauterivien (*Aptychus angulicostatus*, *Belemnites dilatatus*, *B. polygonalis*, *Am. ligatus*, *A. intermedius*, *A. Tethys*, *A. infundibulum*, *A. angulicostatus*). L'auteur mentionne en outre l'*Am. Guettardi*, (espèce aptienne) et le *Ter. diphya* que l'on n'est pas habitué à rencontrer à ce niveau.

---

* Süd-Russlands Berg. Blatt. t. VII, n° 131.

L'Urgonien se rencontre près de Syracuse, c'est un calcaire blanc ou gris, bitumineux, à Itieries et Nérinées, on y cite *Requienia Lonsdalei*, *Caprina Verneuili* et d'autres Rudistes. Ces couches font parfois complètement défaut ; d'autres fois la grande épaisseur (250^{m}) qu'elles atteignent (Monte Pellegrino) permettent de supposer que ce faciès envahit une grande partie de l'Etage néocomien.

En Orient, M. *Diener* (2226 et 2227) considère, dans la région du Mont-Liban, des calcaires (Cal. d'Araja) à *Ostrea Couloni*, *Heleraster oblongus*, *Cidaris glandifera* (!!) comme représentant le Crétacé inférieur.

Régions occidentales. — France. *M. de Lacvivier* (872) a comparé les terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude ; les différences qui existent entre les deux départements portent principalement sur la puissance des couches. Les assises urgoniennes se ressemblent et offrent un beau développement. Les assises dites aptiennes des Corbières n'existent pas dans les Pyrénées où les calcaires urgoniens, presque identiques à ceux des Corbières, forment un tout fort homogène. Le Gault a sensiblement la même importance dans les deux régions, il repose, dans l'Ariège, *directement* * sur les Calcaires à Réquiénies. La couche verte de Pradières, découverte par l'auteur, s'est rencontrée dans plusieurs autres points et l'Albien forme de vastes affleurements aux environs de Quillan (Aude).

Portugal. — Nous rappellerons ici la remarquable série signalée récemment dans le Portugal par M. Choffat. (2121).

Infravalanginien (berriasien ?)	Calcaires inférieurs à *Cyprina infravalanginiensis*, *Trigonia caudata*. Couches à Foraminifères (*Orbitolina*). Couches à *Cyprina infravalanginiensis*, Décapodes et débris de plantes.

* Il serait intéressant de savoir s'il y a là une lacune ou si le faciès coralligène envahit jusqu'à l'Aptien supérieur.

VALANGINIEN	Marne et grès (valle de Lobos) et, localement, tendance au faciès corallien. *Natica Leviathan*, *Nerinea Guinchoensis*, *Pygurus rostratus*, *Trigonia caudata*. restes de Plantes, etc.	
HAUTERIVIEN	Calcaires à *Ostrea rectangularis*. Calcaires marneux à *Ostrea Couloni*, *A. radiatus*, *A. cryptoceras*, très fossilifères. Marnes à *Toxaster*. Calc. à *Crioceras lusitanicum*.	Faciès de Carregueira : Calcaires et marnes à grains de Quartz. *Purpuroïdea Venceslasi*, *Ptérocères*, *Holcostephanus Astieri*, *Janira atava*, *Ostrea Couloni*, *Panopæa neocomiensis*, etc., *Am. semistriatus*.
URGONIEN	Faciès marno-calcaire à grandes Natices, *N. pseudo-leviathan*, *N. Munieri*, *Ostrea pes-elephantis*, *Ter. cfr. salevensis*, etc. Faciès calcaire et dolomitique, *siliceux*, *à Nérinées*, *Itiéries*, *Requiénies* (*R. Gryphoïdes*, *R. Lonsdalei*).	
COUCHES D'ALMARGEM (APTIEN ET GAULT INFÉR.)	Grès à Algues et calcaires jaunes à *Orbitolina conoïdea*, marnes sableuses. Calcaires marneux. Calcaires à fossiles urgoniens, Requiénies, *Psammobia Studeri*. Grès à Plantes.	

On voit qu'en Portugal, les Requiénies et les Orbitolines se rencontrent, selon M. Choffat, à des niveaux très différents depuis le Néocomien supérieur jusque dans des couches (Niveau de *Sphærulites Verneuili*) qui doivent

appartenir au Gault ou à la Gaize (*Schloenbachia inflata*). Dans le Carentonien, *Requienia Favrei* est associée à des Sphérulites ainsi que nous le verrons plus bas.

Ce sont là des caractères qui rendent assez difficile la détermination exacte de l'âge des diverses assises et qui, joints à la rareté des Céphalopodes, à l'existence de restes de végétaux terrestres et à l'extrême fréquence des Gastropodes, impriment à ces dépôts un faciès assez particulier.

Gault.

M. *de Grossouvre* s'est occupé des horizons de phosphate (Ann. des Mines, 1885) ; ils se distribuent comme suit dans le Crétacé du Centre de la France :

Jurassique sur lequel reposent transgressivement :

1. Néocomien. Calc. à *Toxaster complanatus*.
2. Argile à minerai de fer géodique.
3. Gault. — Sables grossiers et grès ferrugineux, *Am. Milletianus*, *A. tardefurcatus*, *Rhynch. sulcata*.
4. Argile téguline et grés vert fossilifères (v. la Monographie du Gault de Cosne par M. de Loriol) *A. mamillaris*, *Am. Raulini*, *Am. Deluci*, et nombreux Gastropodes.
5. Sables jaunes fins (Sables de la Puisaye).
6. Cordon de graviers agglutinés par un ciment *phosphaté*. (Niveau de l'*Am. inflatus*). *Am. inflatus*, *A. Candollei*, *A. Deluci*, *A. splendens*, *A. Hugardi*, *A. mamillaris*, *Natica Dupini*, etc. etc., Le travail de M. de Grossouvre renferme beaucoup de renseignements sur cette faune remarquable qui appartient au Gault supérieur.
7. Cénomanien.

En Angleterre, (1307) W. Smith et après lui Rose et Fitton ont signalé la présence du véritable Gault près de West Decham et Shouldham dans le C[té] de Norfolk. M. Teald en 1873 assimila le Coprolite-Bed de la même région à la zone à *Amm. mamillaris*, et des argiles bleues à *Am. interruptus* supérieurs au Coprolite Bed, il fit l'équivalent du Gault. On éprouve depuis une grande difficulté à séparer le Gault ainsi défini du Chalk-Marl ou Craie marneuse. On s'est borné à constater l'existence d'une ligne d'érosion au-dessous du Coprolite-Bed et d'une différence minéralogique au point où le Hard Chalk (Craie

dure) repose sur le Chalk-marl. Comme d'autre part, on n'a pu trouver de traces des lits de phosphates qui, en Angleterre, marquent presque toujours la base du Chalk-Marl, on en avait conclu que le soi-disant Gault faisait partie intégrante du Chalk-Marl.

Une tranchée ouverte près de West Decham pour l'exploitation du phosphate montre, au-dessus des couches probablement néocomiennes dont la supérieure semble remaniée, des lits à Coprolithes accumulés dans du sable vert. La faune de cette couche est formée par un mélange d'espèces de la zone à *A. mamillaris* et de formes plus récentes appartenant au Gault proprement dit, le *Dentalium ellipticum* par exemple. Quant à la marne bleue qui recouvre ces couches phosphatées, on y a recueilli : *Terebratula biplicata*, *Exog. haliotidea*, *Ostrea acutirostris*, *O. vesicularis*, *Pecten orbicularis*, *P. quinquecostatus*, *Nucula pectinata*, *Dentalium ellipticum*, *Belemnites attenuatus*, *B. ultimus*, *B. minimus? Amm. interruptus*, *Hamites*, Poissons, *Odontaspis gracilis*, *Pycnodus*, *Beryx*. Mais il est à noter que ceux des fossiles de cette liste qui sont caractéristiques du Gault sont roulés et changés en phosphate, tandis que ceux qui caractérisent le Lower Chalk-Marl des autres districts sont blancs et non transformés. De plus, deux de ces formes, les *O. vesicularis* et *acutirostris* n'ont jamais été découvertes plus bas que la Craie. Une ancienne fosse à Muzzle à l'O.N.O. de West Decham citée par beaucoup d'auteurs comme donnant une coupe caractéristique du Gault, ne montre pas non plus une seule forme caractéristique de cet étage, mais, en revanche, elle a donné des fossiles qui ne descendent pas plus bas que la Craie inférieure. En effet, dans la partie la plus profonde d'un sondage pour la recherche des phosphates, on n'a recueilli dans la marne que *Kingena lima*, *Terebratulina gracilis*, *O. vesicularis*, *Belemnites attenuatus*, *B. ultimus*, *B. minimus?* Toutes espèces de la Craie; les trois Bélemnites en particulier se trouvant réunies dans la Craie rouge d'Hunotanton. On peut donc dire que le soi-disant Gault de West-Decham appartient en réalité à la Craie marneuse et que le Gault n'est représenté dans cette partie du Norfolk que par ses fossiles remaniés dans les couches qui servent de base à la Craie.

Jura et Midi. — Le Gault de Devecey (Doubs) a fourni

à *M. Petitclerc*, le patient collectionneur de Vesoul, une série d'espèces de la zone à *Am. Deluci.*

M. Renevier (882) a dit quelques mots dans le Bulletin de la Société géologique de France, du Gault de Viry (Jura) qui repose *directement* sur l'Urgonien. — On trouvera là également des renseignements sur le Gault de l'Abbaye.

M. E. Fallot (863) annonçant à la Société géologique de France la mort de *M. Doze* qui s'occupait depuis plusieurs années de la géologie des Basses-Alpes, rappelle que M. Doze découvrit, il y a quelques mois, dans les marnes infracénomaniennes des environs d'Hyèges, un horizon fossilifère intéressant. Ces marnes, qui sont indiquées sous le n° 3 *a* sur la coupe des ravins d'Hyèges donnée par M. Fallot (865) séparent l'Aptien si riche de cette région des marnes et calcaires cénomaniens à *Ammonites varians.* Elles s'étaient montrées sans fossiles jusqu'au jour où M. Doze y rencontra une espèce (*Am. Dozei*, E. Fall.) caractéristique des marnes infracénomaniennes des Guinards, près Vesc (Drôme). Depuis, notre confrère y a recueilli, à mi-chemin d'Hyèges à Moriez, une petite faune intéressante dans laquelle M. Fallot a reconnu les espèces suivantes : *Ammonites Dozei*, E. Fall., *Am. splendens*, Sow., *Am. Studeri*, Pict. et Camp., *Am. latidorsatus*, Mich., *Am. alpinus*, d'Orb., *Am. mayorianus*, d'Orb., *Am. timotheanus*, Mayor, *Am. inflatus ?* Sow., *Turrilites Bergeri*, Brongn., *Scaphites æqualis*, Sow., *Baculites* (*Hamites*) *bouchardianus*, d'Orb., et enfin un petit Céphalopode déroulé voisin des *Macroscaphites*. Ces espèces qui sont ferrugineuses et de très petite taille, forment un mélange qui annonce en quelque sorte l'extinction des espèces albiennes et l'apparition, à l'état presque rudimentaire, des espèces cénomaniennes. Ce fait est d'autant plus curieux que l'Albien proprement dit, c'est-à-dire les couches glauconieuses d'Escragnolles, de Jabron, manque dans toute la région centrale et orientale des Basses-Alpes où sont situées les localités d'Hyèges et de Moriez.

L'Aptien et le Gault proprement dit, s'excluraient, d'après plusieurs auteurs, dans une partie du Sud-Est ; ceci peut être dû, soit à l'érosion albienne, soit à l'existence non encore reconnue du Gault sur l'Aptien sous la forme de grès verts ou de sables sans fossiles, ou à *Belemnites semicanaliculatus.*

Nous avons rappelé plus haut les résultats auxquels est arrivé M. Baron en étudiant la localité d'Eza (Alpes-Maritimes) où coexisteraient, d'après cet observateur, l'Aptien et l'Albien (854).

M. Kilian (817) a rencontré dans les grès verts inférieurs des arrondissements de Sisteron et de Forcalquier, une série de fossiles qui montrent qu'il faut les rattacher au Gault. La succession est la suivante :

GAULT	SUPÉRIEUR	Grès vert à *A. inflatus*, *Am. Mayori*, *Am. Beudanti*, *Bel. minimus*, et grès sus-aptiens.
	INFÉRIEUR	Couche à rognons de phosphate, *Bel. minimus*, *Am. Dutemplei*, Ammonites roulées du Gault inférieur. Brèche à *B. semicanaliculatus* roulées. Traces d'érosion ayant plus ou moins entamé les dépôts aptiens.

Le Gault DE SERBIE a été décrit par *M. Zujovic* (1864). C'est un calcaire marneux à minerai de fer; parmi les fossiles cités, on relève une série de formes caractérisques de l'Albien telles que *Am.* (*Acanthoceras*) *mamillaris*, *Am.* (*Lytoceras*) *Timotheanus*, *Am. Agassizianus*, *A.* (*Haploceras*) *latidorsatus*, *Am.* (*Phylloceras*) *Velledæ*, *Belemnites minimus*, *Natica gaultina*, *Inoceramus concentricus*, *Terebratula Dutemplei*, ainsi que d'autres qui se rencontrent aussi dans les étages inférieurs ou supérieurs des autres contrées (*Am.* (*Acanthoceras*) *Milletianus*, *Am.* (*Hoplites*) *Deshayesi*, *Am.* (*Haploceras*) *Mayorianus*, *Plicatula radiola*, etc.), et de nombreux bivalves.

L'étude des fossiles recueillis par M. Malheiro dans la province d'Angola (*Afrique*) a permis à M. Choffat (2177) de reconnaître l'existence dans cette région du Gault à *Am. mamillaris* recouvert par des couches à *Am. inflatus*, *Am. dispar* et *Anisoceras*, substratum du Cénomanien à Bivalves.

M. Siemiradsky (1536) a découvert, en POLOGNE, l'étage albien ; mais ses déterminations paraissent avoir été faites sur des matériaux trop insuffisants pour servir de base à une affirmation aussi précise.

2e SECTION.

CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

Régions septentrionales. France. — L'excursion de la Société géologique du Nord, faite le 4 juillet 1886, a permis à ses membres d'étudier, d'après *M. Gronnier* (700), sous les sables glauconieux tertiaires, la craie grisâtre à marcassite et *Micraster coranguinum* remplie de perforations. Cette craie renferme aussi *Inoceramus Mantelli*. A l'Avaleresse La Grange près d'Escaupont, la coupe des couches traversées pour le creusement de la fosse a été soigneusement relevée. On y voit le détail des assises suivantes :

Cénomanien. (Glauconieux et arénacé).

1. Zone à *Am. inflatus*. Meule de Bracquegnies à *Trigonia dedalæa*, *Pecten orbicularis*, etc.
2. Zone à *Pecten asper*. — *Ostrea vesiculosa*, *O. columba minor*.
3. Zone à *Am. laticlavius*. — *Am. cenomanensis*, *Epiaster crassissimus*, *Macropoma Mantelli*.
4. Zone à *Bel. plenus*. — Avec banc de poudingue *à la base*.

Turonien.

1. Zone à *Inoc. labiatus*.
2. Zone à *T. gracilis*.
3. Zone à *Micraster breviporus*.

Sénonien.

1. Zone à *Micraster cortestudinarium*.
2. Zone à *Micr. coranguinum*.

Un sondage fait par *M. Paulin Arrault* (877), dans la Craie au lieu dit le Petit-Château près de l'établissement des Boues de Saint-Amand (Nord), a été publiée également dans les Annales de la Société géologique du Nord.

M. Bucaille (858) a rendu compte dans le Bulletin de la Société des amis des Sciences naturelles de Rouen, d'une excursion géologique à Fécamp. Cette petite note renferme d'excellentes coupes, notamment celle du Val-aux-Clercs (Cénomanien et Turonien), celle des falaises de Fécamp (Cénomanien Turonien, Sénonien inférieur) et du gisement du Casino (contact du Turonien et du Cénomanien) appelé

à disparaître bientôt. Il est intéressant de noter que M. Bucaille affirme avoir rencontré dans plusieurs localités des environs de Rouen la *Belemnitella plena* au sein des couches à *Inoceramus labiatus*, *Rhynchonella Cuvieri*, *Cidaris hirudo*, etc. Signalons aussi l'existence à Fécamp d'un banc-limite à nodules phosphatés et surface perforée séparant les couches à *Holaster subglobosus*, *Am. Gentoni*, des premiers bancs à *Inoceramus labiatus*. M. Bucaille a décrit également au dessous de la Craie à *Micraster cortestudinarium*, un horizon de Craie à *Micraster Normanniæ*, Bucaille.

L'abbé Poirier (881), a publié un ouvrage sur le Montois où il traite d'une façon très générale de la Craie blanche et de sa distribution dans cette partie du bassin de Paris.

M. Peron (879), complétant les travaux de MM. Hébert, Barrois et Lambert, a consacré quelques pages à la Craie des environs de Troyes. Voici, en résumé, les horizons signalés dans cette note :

Cénomanien

1. Argile crayeuse blanchâtre (10^{m}) à Ostracées : *Pecten elongatus*, *Plicatula nodosa*, *Ostrea vesiculosa*, *O. lateralis* (*O. canaliculata*, d'Orb.), *O. hippopus*, *O. carinata*, *O. Naumanni*, *Kingena lima*, *Amorphospongia pisiformis*.

Cette zone, rapportée souvent au Vraconnien, à la Gaize, ne présente rien dans sa faune qui justifie cette assimilation.

2. Craie marneuse en bancs réguliers (Rhotomagien type, niveau de la Côte Ste Catherine) sans silex : *Am. rhotomagensis*, *A. Mantelli*, *A. navicularis*, *Am. varians*, *Turrilites costatus* et *Gravesi*, *Holaster subglobosus*.

3. Craie compacte à Echinides et Spongiaires (*Scyphia os ranæ*, *Monotheles stellata*.

4. Craie sèche en plaquettes à *Scaphites æqualis*.

5. Craie noduleuse à *Belemnites* (*Actinocamax*) *plenus*. Près de Sainte-Menehould, cette zone renferme des Rudistes voisins de *Radiolites cornupastoris*.

Turonien

Craie à *Inoceramus labiatus*, *Terebratulina gracilis*, formant le sous-sol de la ville de Troyes et peu fossilifère.

Banc de Craie à *Micraster Sanctæ Mauræ*, n. sp.

Craie à *Micraster breviporus, Holaster icaunensis, Hol. planus*; Craie tendre à *Scaphites Geinitzi, Bourgueticrinus ellipticus*.

Sénonien

Craie à *Epiaster brevis* (Non *Micraster brevis*, Desor) (Craie de Vervins), *Micraster Beonis*, n. sp. *M. cor bovis, Epiaster Renati*.

Craie à *Micraster cortestudinarium*, blanche et pure, servant à la fabrication du Blanc d'Espagne, *Bourgueticrinus ellipticus, Terebratula semiglobosa*; à l'ouest, on rencontre la Craie à *Micraster coranguinum*, puis, aux environs de Sens, la Craie à *Belemnitella quadrata, Offaster pilula* et, du côté d'Epernay et de Montereau, la craie de Meudon très fossilifère dans le ravin de Villenauxe.

M. Stanislas Meunier (875) a exploré le gite phosphaté de Beauval près Doullens (Somme) qui est constitué, comme on sait, par des poches creusées dans la Craie à *Belemnitella quadrata*. L'auteur attribue l'origine de ces phosphatières qui ont leurs analogues à Mesvin et à Ciply (Belgique), à l'infiltration descendante d'eau carboniquée qui aurait corrodé la Craie phosphatée. Le cylindre argileux que l'on observe dans l'axe de ces puits serait descendu d'en haut à mesure que s'opérait la corrosion. M. St. Meunier se rattache à l'opinion de M. Cornet qui considère les concrétions phosphatées de la Craie de Beauval comme des produits organiques.

M. *Vion* (713) a fait l'historique de la découverte des phosphates de Beauval, de ceux que renferme la Craie d'Hardivilliers près Breteuil et Dreuil-Hamel (Somme), par M. de Mercey.

La limite supérieure du Crétacé en Belgique a donné lieu à d'intéressantes discussions auxquelles ont pris part notamment MM. *Lohest* (1058), *Cornet et Briart* (1049, 1053, 1055), *Rutot* et *van den Broeck* (1065 à 1076).

Le tuffeau de Ciply et sa base, le poudingue de la Malogne qui repose en discordance sur le Sénonien du Hainaut, ont

été jusqu'ici, d'après les travaux de Cornet, considérés comme l'équivalent du Maestrichtien de Dumont.

Les premiers termes éocènes connus étaient alors, de bas en haut :

1° Poudingue de Cuesmes à grands cérithes.

2° Calcaire de Mons.

3° Argile à Physes.

Aucun contact n'avait d'ailleurs été observé entre le poudingue de Cuesmes et le tuffeau de Ciply, c'est à dire entre ce qu'on rapportait au début du Tertiaire et à la fin du Crétacé. Or la découverte d'une faune tertiaire (plus de 150 espèces) dans le tuffeau de Ciply et le poudingue de la Malogne, venant s'ajouter à la discordance de ces 2 assises sur le Sénonien, amène aujourd'hui à voir dans le poudingue précité, la couche initiale des terrains tertiaires de la Belgique. Mais alors le calcaire de Mons, à cause de ses affinités avec le tuffeau de Ciply dont les bryozoaires sont tous maestrichtiens, ne devrait-il pas être classé dans le Crétacé avec plus de raison que le tuffeau ne le serait dans le Tertiaire ?

Les faits suivants permettront d'élucider la question.

I. Le tuffeau de Ciply considéré comme un tout homogène compte en réalité 2 horizons.

a. Le plus inférieur débutant par un poudingue, peut être appelé tuffeau de St-Symphorien ; c'est du Maestrichtien à *Thecidium papillatum*, *Terebratula carnea*, *Belemnitella mucronata*, *Baculites Faujasi*. MM. Pergens et Cornet y citent en outre *Ostrea vesicularis*, *O. lateralis*, *Crania Davidsoni*, *Terebratulina striata*, *Trochosmilia Faujasi* et des Bryozoaires crétacés caractéristiques. Cet horizon, le seul qu'ait connu M. Cornet, est donc bien crétacé ; il doit être intercalé entre la craie brune phosphatée et l'assise suivante.

b. L'horizon supérieur, ou tuffeau de Ciply proprement dit, qui débute par un cailloutis fossilifère, le poudingue marin de la Malogne, est franchement tertiaire, bien qu'on y recueille encore trois brachiopodes crétacés et même *Ostrea lateralis* et la *Terebratulina striata*, qui ont persisté d'ailleurs jusque dans le Landénien. La faune comprend :

A — Des Gastropodes et Lamellibranches dont un certain nombre du calcaire de Mons, tels que : *Triton Mariæ*, *Voluta elevata*, *Cerithium montense*, *C. unisulcatum*, *Natica parisiensis*, *Cardita planicosta*.

B — Des Brachiopodes du Crétacé supérieur : *Thecidium longirostrum*, *Argyope microscopica*, *Terebratulina striata*.

C — 40 Bryozoaires du Crétacé supérieur.

D — Des Foraminifères inconnus dans le Maestrichtien et à formes tertiaires.

Tous ces fossiles sont répartis en 2 niveaux. L'inférieur qui correspond au poudingue de la Malogne, contient 150 espèces, dont un certain nombre du calcaire de Mons ; le supérieur qui correspond au tuffeau proprement dit, renferme 80 espèces, mais avec une plus grande proportion d'espèces montiennes.

Les espèces communes au tuffeau de Ciply et au calcaire de Mons étant plus nombreuses que celles qui passent du tuffeau de St-Symphorien au tuffeau de Ciply, c'est donc plus près du Montien que du Maestrichtien qu'il conviendra de placer les couches en litige.

II. Bien qu'on n'ait pas vu directement la superposition du calcaire de Cuesmes à grands cérithes sur le tuffeau de Ciply, comme il y a d'importantes relations de faune entre le tuffeau de Ciply et le calcaire de Mons, qui recouvre le calcaire de Cuesmes, on doit considérer cette dernière assise comme un trait d'union entre les 2 autres. Les 3 assises formeront alors un seul et même étage.

III. Cet ensemble doit-il être considéré comme crétacé ou comme tertiaire ? Cela dépend de la prépondérance qu'on accorde soit aux considérations stratigraphiques, soit à l'argument paléontologique. La disposition relative des couches, que montre la discordance du poudingue de la Malogne sur le Maestrichtien, portera à voir dans ce poudingue, la base du Tertiaire ; l'étude de la faune tend au contraire à faire étendre jusqu'au dessus du calcaire de Mons, jusqu'au Heersien, la limite des terrains crétacés.

Quoiqu'il en soit, on devra rejeter toute solution fixant la base du Tertiaire au sein du groupe homogène, qui s'étend du poudingue de la Malogne à la base du Heersien.

L'erreur d'observation qui a fait longtemps classer le tuffeau de Ciply dans le Crétacé, tient en grande partie à une confusion entre les poudingues de St-Symphorien et de la Malogne dans des localités différentes, et aussi au manque de recherches dans des assises dont on croyait la place définitivement fixée.

Le tableau ci-dessous met en regard la classification ancienne et celle qui est proposée.

CORNET ET BRIART

TERTIAIRE	MONTIEN	Calcaire de Mons. Calcaire de Cuesmes à Cérithes.
CRÉTACÉ	MAESTRICHTIEN	Tuffeau de Ciply. Poudingue de la Malogne.
	SÉNONIEN	Craie glauconifère à Thécidées. Craie brune phosphatée. Craie de Spiennes ou Poudingue de Cuesmes. Craie de Nouvelles.

RUTOT ET VAN DEN BROECK

TERTIAIRE	MONTIEN	Calcaire de Mons. Calcaire de Cuesmes. Tuffeau de Ciply. Poudingue de la Malogne.
CRÉTACÉ	MAESTRICHTIEN	Tuffeau de Saint-Symphorien à Thécidées. Poudingue de Saint-Symphorien.
	SÉNONIEN	Craie glauconifère à Thécidées. Craie brune phosphatée. Craie de Spiennes ou Poudingue de Cuesmes. Craie de Nouvelles.

De nouvelles observations sur le sous-sol de Bruxelles ont conduit M. *Rutot* (1064) aux résultats suivants :

1° Pendant le laps de temps compris entre l'émersion du Primaire du Brabant et des Flandres et son immersion dans la mer turonienne, il a existé un cours d'eau, coulant à l'ouest à Bruxelles et qui après avoir cheminé Sud-Nord, s'infléchissait vers l'ouest en passant par Denderleeuw pour

se jeter probablement dans la mer entre Bruges et Gand. Le vallée de ce fleuve était creusée dans le Silurien.

2° L'âge des couches fluviales est probablement postérieur au Wealdien, car à cette dernière époque, la Flandre et le Brabant possédaient encore une altitude supérieure à 350m de sorte qu'il n'est guère possible que la mer du Weald ait pu établir ses rivages entre Bruges et Gand. Après le Wealdien, on sait au contraire qu'il s'est produit un affaissement dans le bassin anglo-franco-belge. A cause de l'altitude encore considérable du massif montagneux belge, la mer ne pénétra dans le Hainaut qu'à l'époque cénomanienne, mais déjà par suite de l'affaissement, des cours d'eau s'étaient établis dans la région.

Si donc on admet le synchronisme des couches argileuses fluviales de Bruxelles et de Denderleeuw avec les dépôts marins rouges d'Ostende ; si d'autre part on assimile ceux-ci à la Craie rouge anglaise placée au sommet du Cénomanien ou à la base du Turonien, c'est ce dernier âge qu'on devra attribuer à l'ensemble des dépôts argileux fluviaux et marins précédemment étudiés.

Au-dessous des plus anciennes couches crétacées marines et reposant sur le Houiller, se voient d'après *M. Cornet* (1051) près de Gattignies et Maisières, les sables et *argiles d'Hautrange* rapportés à tort par Dumont à l'Aachénien. A Gattignies, ce sont des sables ligniteux et des graviers renfermant des lentilles de grès dur. Près Maisières, ce sont des argiles plastiques, des argiles siliceuses très blanches, des sables gris et jaunes fins ou grossiers, des graviers constitués par des débris de phtanites houillers et de quartz blanc silurien. Les lignites et parfois du bois silicifié se trouvent dans ces couches. Au-dessus, il y a une lacune ; les argiles d'Hautrange sont recouvertes par une marne glauconifère équivalente des Dièves, contenant des galets de phtanite, surtout à sa base transformée souvent en véritable conglomérat. Des infiltrations d'eaux superficielles ont enlevé en beaucoup de points, la totalité ou une partie des éléments calcaires de la marne. Cette action s'est exercée quelquefois jusqu'à une profondeur de 6m.

Les gîtes phosphatés de l'Hesbaye et du Hainaut ressemblent d'après M. *Lohest* (1058) aux poches de craie phosphatée

dite riche ou lavée qu'on trouve à la surface de la craie de Ciply. Elles semblent dues à l'action des eaux météoriques qui ont fait disparaître le calcaire de la Craie en ne laissant que les silex et les matières insolubles. Ce phénomène aurait été contemporain et de même nature que celui qui dans la France du Nord, a produit les conglomérats à silex. Il s'est produit sans doute d'ailleurs à différentes époques géologiques. Le Maestrichtien qui a existé jadis dans l'Hesbaye, a été dissous par les eaux météoriques. Le phosphate de chaux que contenait ce calcaire, s'est déposé au milieu du limon charrié sur les pentes et qui constitue le conglomérat à silex. Donc plus ce conglomérat est épais, plus il y aura de chance de rencontrer des gisements de phosphate.

Pour M. Lohest, le phénomène d'épigènie qui a remplacé par du phosphate de chaux, le carbonate qui forme le moule interne des fossiles de la craie, est contemporain ou postérieur à la dissolution de la craie. Même chose pour l'époque de formation des nodules. Cependant d'après M. Cornet, les moules de phosphate existent dans les poudingues de la Malogne et de Cuesmes ainsi que dans la craie de Ciply, et les nodules se voient dans les couches crétacées de la vallée de la Petite Geete.

Allemagne. — En Allemagne M. *Denckmann* nous donne la coupe suivante pour les environs de Goslar :

Cénomanien. — *a*) Marnes et calcaires gris contenant à la base *Turrilites tuberculatus*, et au sommet *Turr. costatus* ; nombreux *Spongiaires siliceux*.

b) Calcaires compacts à *Discoïdea cylindrica*, Ag.

Turonien et « Pläner ».

Marnes et calcaires marneux rouges.

Calcaire blanc (*Brongniarti*-Pläner, à *Inoc. Brongniarti*).

Calcaire et marnes (*Galeriten*-pläner) à *Galerites subconoïdes* et marnes à *Micraster cortestudinarium*.

Calcaires marneux et marnes à *Scaphites* (Scaphiten-Pläner).

Cuvieri-Pläner. Calcaires grisâtres en dalles et calcaires marneux à Spongiaires : *Inoceramus Cuvieri*, *Ter. subrotunda*, *Rhynch. Cuvieri*, *Ananchytes gibba*, *Epiaster brevis*.

Sénonien. Emscher. Marnes gris-bleu à Inocérames et Spongiaires (*Ventriculites*).

En Suède, nous avons à signaler des notes de M. *Moberg* (1435) sur la craie à *Actinocamax mamillaris* et *Radiolites suecicus*, Lundgr., et de M. *Lundgren* (1434) sur l'*Ananchytes sulcata* des calcaires de Saltholm et la synonymie de cette espèce.

En Russie, M. *Armachevsky* (1532) a étudié le Crétacé supérieur des gouvernements de Koursk et de Kharkov. M. *Gedroitz* (1533) l'a rencontré dans le Poléssié, M. *Jenjourist* dans le gouvernement de Voronége et M. *Sinzow* (1497) dans ceux de Saratov et de Simbirsk. M. *Siemiradsky* donne des listes de fossiles cénomaniens et turoniens rencontrés dans le gouvernement de Lubline. D'après les indications un peu vagues, de M. *Konchin*, la craie existerait également dans la région transcaspienne. M. *Gedroïtz* a démontré l'existence du Sénonien dans les districts russes limitrophes de la Pologne et de la Lithuanie.

Enfin, c'est à la base du Crétacé supérieur que se rencontrent dans le gouvernement de Simbirsk (Russie) des dépôts de phosphorites.

Angleterre. — MM. *W. Hill et Browne* (1297) ont étudié avec soin le système de couches connu dans le comté de Cambridge en Angleterre sous le nom de roche de Melbourn (Melbourn Rocks).

La roche de Melbourn est un banc de craie dure qui, dans le Cambridgeshire, forme la base d'une division moyenne de la craie; on peut le suivre au sud-ouest jusque dans le comté d'Oxford grâce à la constance de ses caractères et de son aspect.

Tout d'abord on doit reconnaître une zone à *Belemnitella plena* bien distincte du Melbourn-Rock proprement dit. Cette dernière assise a en effet été jusqu'ici décrite comme une succession de couches crayeuses, dures et jaunâtres séparées par de minces lits de marnes grises dont l'un occupe toujours la base. Cette marne contient des débris de fossiles roulés parmi lesquels ceux de la *Belem. plena*. Comme, dans le Cambridgeshire la zone à *Bel. plena* fait défaut, il semble naturel de se rallier à l'opinion de M. Barrois, qui consi-

dère les marnes inférieures précitées comme des couches remaniées formées aux dépens de la zone à *Belem. plena* enlevée par érosion. Dans ce comté, les marnes au milieu desquelles existe un banc crayeux, seraient donc la base de la Craie moyenne. Il y aurait là une lacune, car les fossiles qui se trouvent au-dessus diffèrent considérablement de ceux de la Craie inférieure.

Cependant bien que n'infirmant pas l'interprétation précédente, trois faits viennent y apporter quelques modifications; ce sont : 1° La présence de *Belem. plena* parfaitement conservée dans la marne la plus inférieure. 2° La présence de ce même céphalopode dans la craie sur laquelle repose la marne inférieure. 3° La nature de la craie comprise entre les deux lits marneux, qui tantôt s'amincit, tantôt passe au calcaire noduleux.

Les couches du Melbourn-Rock doivent donc, ce semble, se diviser en deux portions : 1° Une inférieure marneuse. 2° Une supérieure calcaire. L'inférieure constituerait les couches les plus récentes de la zone à *B. plena* dont la plus grande partie manquerait ici, à moins qu'on ne doive rapporter à cette assise une partie de celles qui ont été classées jusqu'à présent dans la zone à *Holaster subglobosus*.

D'après ceci, le nom de Melbourn-Rock doit donc être réservé aux couches dures qui surmontent la marne inférieure et être par suite appliqué à la zone à *Rh. Cuvieri* et *Inoc. labiatus*. Ce serait donc comme autrefois la base de la Craie moyenne, mais avec cette restriction qu'on en détache la base pour la redescendre dans la craie inférieure.

La base des couches de Melbourn (sensu stricto) offre en général une grande constance dans son aspect. C'est une masse noduleuse de craie dure verdâtre, épaisse de 3 ou 4 pieds, que surmonte une craie jaunâtre avec lits de nodules, puissante de 5 ou 6 pieds. Au dessus vient parfois une craie sans nodules, mais presque toujours les nodules reparaissent au sommet des couches qui à Hitchin, ont plus de 25 pieds.

C'est au-dessous de l'ensemble des couches précédentes que se trouve le lit calcaire dont on a fait mention ci-dessus, enfermé entre deux lits de marne, le tout d'une épaisseur de 3 à 5 pieds. Le lit calcaire offre parfois une cassure comme bréchoide due à la présence dans le même bloc de parties grises et de parties blanches. Ce banc d'épaisseur

variable, tantôt passe inférieurement d'une façon insensible à *un calcaire marneux*, tantôt repose sur une surface unie et bien nette de craie blanchâtre presque semblable à lui. Cette différence de passage est due sans doute à des érosions *contemporaines* (?)

La Craie inférieure située au-dessus des Totternhoestone et surmontée par la marne à *Bélemnitelles* à Cherry Hinton près de Cambridge, se divise d'après sa nature minéralogique en trois termes qui sont à partir de la base : 1° Craie grise avec très rares Globigérines (55 pieds); 2° Craie blanchâtre très riche en Globigérines à cassure très nette (15 pieds) ; 3° Craie très blanche unie et marneuse assez riche en Globigérines (10 pieds). L'épaisseur de ces couches n'est que de 25 pieds à Hitchin et il y a passage brusque de la craie grise à la blanche. A Totternhoe, les premières couches (8 ou 10 pieds) sont blanches par exception. En général on peut dire que les couches à *Holaster subglobosus* peuvent être partagées en 2 zones, une grise à la base, d'épaisseur constante ; une blanche au sommet, d'épaisseur très variable (50 à 55 pieds) sans doute à cause des érosions qui ont formé les marnes sus-jacentes.

Deux points méritent d'être examinés. Dans l'un la couche terminale de craie blanche contient des tubulures et des morceaux de craie ou de marne grise semblable à la marne qui se voit au dessus. On y a trouvé une *Belem. plena* et des dents de poisson, mais rien ne prouve que ces dépôts grisâtres et ces fossiles n'aient été introduits dans des cavités de cette couche supérieure lors de l'érosion qu'elle a souffert et dont on voit aisément les traces. Dans l'autre endroit, à Chalkshire, au-dessous de la craie blanche, à 16 pieds du sommet, on voit un lit de craie grise épais de 2 pieds avec grains verts, et larges nodules jaunâtres. Sur ceux-ci sont fixées des *Ostrea vesicularis* var. *Baylei*, la *Terebratula semiglobosa*, *Rhynch*. sp., *Inoc* sp. ; des dents de poissons ont été aussi recueillies dans ce lit. Entre Leagrave et Sundon, on voit à 9 pieds au-dessous des marnes à *Belem. plena*, un autre lit de nodules. Il y en a donc 2 en réalité, 2 plus près de la base des marnes à Bélemnitelles que du sommet de la Craie de Totternhoe ; mais l'un cependant occupe presque la partie centrale des couches à *Holaster subglobosus* tandis que l'autre est presque à leur sommet.

L'érosion a dû enlever au moins 20 pieds de la zone à

Hol. subglobosus et en transporter souvent au loin les débris ; car si cette zone varie d'épaisseur (50 à 95 pieds) il faut remarquer que c'est aux points où elle est le plus épaisse que les couches supérieures remaniées atteignent aussi leur plus grande puissance. Suivant la puissance temporaire des courants, les lits remaniés prenaient un caractère différent ; quand l'érosion a été très violente on trouve les marnes reposant sur la craie blanche et dure ; quand elle l'a été moins, on aperçoit comme un passage de la craie grise aux marnes supérieures.

Lower Chalk ou Grey-chalk.

Au-dessus des couches de Totternhoe. Elle est grise à la base mais pâlit à mesure que l'on s'élève. Elle est formée de matière amorphe et de rares parcelles de coquilles, avec quelques *Foraminifères*. Au point seulement où elle devient blanche, on y recueille des Globigérines et autres Foraminifères en assez grande abondance qui vont en diminuant et disparaissent à 25 pieds avant qu'on atteigne le sommet de l'étage.

Gritty-beds.

Les bancs gréseux qui apparaissent à diverses hauteurs de l'assise précédente, semblent constitués par des fragments de coquille dans un ciment crayeux. On y recueille d'assez gros Foraminifères, des dents de poissons, de la glauconie en grains. Les nodules bruns qui sont abondants dans ces couches, possèdent les caractères de la craie sous-jacente ; ils ont été perforés et les trous sont remplis par la matière dans laquelle ils sont empâtés.

Zone à Belemnitella plena.

Sous le microscope on voit que la marne qui se trouve à la base de cette zone contient un grand nombre de gros fragments de coquilles, et aussi des morceaux de craie blanche. La couche dure de calcaire blanc qui vient ensuite est presque entièrement formée de Globigérines, mêlées à de rares débris de coquille : parfois elle est remplacée par une couche dure noduleuse (Marbled Rock) due à l'agglomération de morceaux de craie par un ciment où dominent les coquilles brisées. Comme les nodules sont semblables au calcaire qui compose le banc de calcaire blanc, on peut supposer que ce banc d'abord continu a été brisé par un courant qui en a laissé les parties les plus solides où étaient

les fossiles et n'a entraîné que les plus légères. Ce qui corrobore cette opinion, c'est le passage latéral qu'on observe à Melbourn du calcaire blanc au banc noduleux.

Fossiles de la zone à *Belem. plena* : *Belemnitella plena*, *Inoceramus mytiloides*, *I. latus*, *Ostrea vesicularis* var. *Baylei*, *Rhynch.* *Cuvieri*, *Rh. plicatilis*, *Terebratula semiglobosa*, *Ter. biplicata*, *Cidaris hirudo*, *Holaster tercensis* ou *Ananchytes ovata*.

Melbourn-Rock. Elle paraît plutôt marbrée que noduleuse; mais en réalité elle se rapporte à cette dernière forme. Le ciment en est gris, d'autant plus verdâtre que la roche est plus altérée, il contient les mêmes Foraminifères et débris de coquilles que la roche elle-même, mais en plus grand nombre. Dans les couches supérieures de calcaire jaune, les nodules bien nets sont répandus isolément dans la masse dont ils reproduisent les caractères ; ils sont souvent recouverts de fragments de coquilles. Tout à fait à la partie supérieure, les nodules se distinguent à peine de la matière et le passage se fait graduellemeut à la zone à *Rh. Cuvieri*.

Les fossiles du Melbourn-Rock sont : *Amm.* sp. — *Inoc. Cuvieri* et *Inoc.* sp. — *Spondylus striatus*. — *Rhynch. Cuvieri*. — *Terebratulina striata*. — *Cidaris spinosa*.

FRANCE CENTRALE. — *Guillier* (702) avait réuni avant de mourir les nombreux documents qu'il possédait sur la Géologie du département de la Sarthe, résultats de toute une vie de recherches patientes et laborieuses. Le conseil général de la Sarthe vient de faire paraître ce gros mémoire dont la publication n'a pas souffert de la mort de l'auteur, grâce aux soins que M. Chelot, un élève de Guillier, a bien voulu y apporter. — Les assises crétacées qui y sont décrites sont les suivantes :

12. Sénonien inf. (Craie de Villedieu) Craie à *Spondylus truncatus*.

TURONIEN {
11. Craie à *Terebratella Bourgeoisi*.
10. Craie à *Inoceramus problematicus*.
9. Craie à *Terebratella carantonensis*. Sables à *Catopygus obtusus*.
}

CÉNOMANIEN		CRAIE A BEL. PLENUS DE NORMANDIE	8. Marne à *Ostrea biauriculata*. 7. Sables cénomaniens supér. à *Rh. compressa*. (S. du Perche).
CÉNOMANIEN	CRAIE DE ROUEN	CRAIE DE ROUEN A TURR. COSTATUS	6. Sables et Grès du Mans à ***Scaphites aequalis, Turrilites costatus*** et ***Trigonies***. (Faciès littoral de n° 5.) 5. Craie de Théligny, à ***Scaph. aequalis*** et ***Turrilites costatus***. 4. Sables et Grès de la Trugalle et Lamnay à ***Perna lanceolata*** et ***Anorthopygus orbicularis***.
CÉNOMANIEN	CRAIE DE ROUEN	CRAIE A PECTEN ASPER	3. Argile glauconieuse à minerai de fer. (Faciès littoral des n°s 1 et 2). — Couche à ***Orbitolina*** *concava* de Ballon. 2. Craie glauconieuse à ***Pecten asper*** et ***Turrilites tuberculatus***.
		GAIZE	1. Glauconie à *Ostrea vesiculosa*.
		GAULT	Argile glauconieuse phosphatée à *Am. auritus* et *inflatus* de Grand-Montgâteone.

Parmi les renseignements les plus intéressants que donne M. Guillier, il convient de citer une liste très complète, comprenant la Faune de la craie à *Spondylus truncatus* dont les gisements classiques (Villedieu, St Paterne, Conerré) appartiennent au département de la Sarthe. Nous attirerons l'attention sur *Ammonites subtricarinatus*, *Am.* (*Placenticeras*) *polyopsis*, *A. Bourgeoisi*, *Scaphites Geinitzi*, dont la présence dans la Craie de Villedieu peut être d'un intérêt plus général pour le synchronisme du Sénonien inférieur.

Signalons encore dans le Turonien une belle suite de Poissons, de nombreux Céphalopodes (11 espèces) et, dans la Craie à *Terebratella Bourgeoisi*, le *Biradiolites cornupastoris*.

On voit également que, contrairement à M. Bucaille et avec M. Peron, M. Guillier faisait rentrer dans le Cénomanien, les couches à *Bel. plenus*, rattachées par un grand nombre d'auteurs au Turonien. Il est bon de rappeler que

Bel. plenus a été souvent trouvé associé à des fossiles turoniens.

Le parallélisme admis par M. Guillier et suivant lequel l'étage cénomanien serait représenté *dans son entier* aussi bien à Rouen qu'aux environs du Mans, est exposé dans un diagramme théorique allant du Mans en Normandie et qui montre le passage du faciès crayeux au faciès littoral arénacé de la Sarthe. Ce synchronisme (indiqué dans le tableau ci-joint) est longuement exposé par Guillier qui oppose sa manière de voir à celle de M. Hébert pour lequel, on le sait, le Cénomanien inférieur seul existerait à Rouen tandis que les Grès du Maine constitueraient une division supérieure manquant en Normandie.

La faune du Cénomanien dont le caractère est ici essentiellement littoral, est également réunie dans des listes très complètes comprenant des Mollusques (parmi lesquels des Céphalopodes) des Bryozoaires, des Zoophytes, des Foraminifères, des Spongiaires et des Végétaux. Ces documents permettent de se faire une idée de l'incomparable richesse des gisements crétacés du Maine, illustrés déjà par tant de mémoires paléontologiques.

La distribution des mers et des terres dans le département, aux diverses époques géologiques, est représentée sur de petites cartes intercalées dans le texte qui pour n'être pas d'une exactitude absolue, n'en sont pas moins fort instructives. C'est ainsi que nous voyons la mer apparaître définitivement à l'époque cénomanienne où les eaux couvraient une grande partie du département ; laissant émergée au nord l'île de Mamers pour se retirer vers le sud-est à l'époque turonienne et ne plus occuper lors du dépôt de la craie de Villedieu, que l'angle méridional du département (environs de Château-du-Loir.)

Les données contenues dans cet ouvrage ont été complétées par M. *Chelot* (696) à qui l'on doit un intéressant historique de la faune cénomanienne de la Sarthe qui ne comprend pas moins de 800 espèces d'Invertébrés. M. Chelot indique aussi dans son « Supplément » plusieurs changements à introduire dans la nomenclature et dans la synonymie.

A l'occasion d'un mémoire sur les Phosphates du centre

de la France, M. *de Grossouvre* (701) a montré que le Cénomanien du Berri offrait la composition suivante :

a. Argile glauconieuse.

b. Craie à nodules de pyrite et faune de Rouen.

c. Marne à Ostracées (*Ostrea columba*, *O biauriculata*, etc.)

Vers l'ouest, l'élément siliceux se montre et une grande partie du Cénomanien se présente sous forme de gaize. A Vierzon, ce sont des sables et grès très fossilifères, recouverts également par des Marnes à Ostracées.

d. Argile à silex avec fossiles sénoniens.

Lors de sa réunion extraordinaire dans le JURA méridional, la Société géologique de France ne s'est peu ou point occupée des assises de la Craie supérieure. Néanmoins le Compte-Rendu de cette session renferme un index bibliographique assez complet de tout le Jura français, dans lequel on pourra suivre notamment les progrès qu'a faits l'étude du Crétacé jurassien et en particulier celle de la Craie blanche indiquée en 1809 à Saint-Julien par le Dr Guyétant et définitement reconnue en 1858 par Bonjour.

Régions méditerranéennes. — M. *Kilian* (817) a observé la succession suivante dans le Massif de Lure (Basses-Alpes) :

CÉNOMANIEN
- Calcaire siliceux à *Ostrea columba*, *Trigonia sulcataria*, etc.
- Grès à *Orbitolina concava*. (Mont Saint-Laurent).
- Calcaire marneux glauconieux à *A. Rhotomagensis*, *A. Mantelli*, *Turrilites costatus*.
- Glauconie marno-calcaire à *A. dispar*, *A. falcatus*, *A. planulatus*, *Anisoceras*. (Gaize du bassin de Paris).

Nous ne pouvons passer sous silence ici les recherches de M. *Fallot* (865) publiées en 1885 sous forme de thèse de doctorat. Les études de M. Fallot embrassent le Crétacé supérieur de toute la région alpine, de Genève à Nice, ainsi que celui d'une grande partie de la Provence. Ce volume renferme un aperçu historique très complet qui rendra de

grands services à toute personne désireuse de poursuivre les études de l'auteur.

Le Cénomanien du Sud-Est présente, d'après M. Fallot, cinq types principaux :

1. Le type marno-calcaire (Dieulefit, Nyons, Saint-Lions, Anglès, Vergons près Nice, etc.) A ce type appartiennent les marnes infracénomaniennes d'Hyèges et de Vesc dont il a été parlé plus haut.

2. Le type gréso-sableux représenté au nord de la région et à l'ouest des départements de la Drôme et de Vaucluse (Grès inférieurs de la Forêt de Saou, etc.)

3. Le faciès à Orbitolines et grandes *Ostrea columba*. (Gard, Vaucluse, Basses-Alpes (Sud), Var (Nord.)

4. Le faciès mixte des environs d'Entrevaux.

5. Le faciès à Rudistes (Ichthyosarcolithes) de la Provence méridionale.

L'auteur en conclut à l'existence, à l'époque cénomanienne, de deux mers, la mer alpino-rhodanienne et la mer méridionale habitée par les Rudistes, séparées par un isthme occupant le nord du département du Var et indiqué déjà par M. Collot.

M. Fallot a décrit avec soin le Turonien des Basses-Alpes (à *Inoceramus labiatus*, *Am. peramplus*, *Ostrea columba*, *Micraster laxoporus*, *Periaster oblongus*, etc.), et celui des Alpes Maritimes, ainsi que celui de la région rhodamienne; il a montré que cet étage semblait faire défaut dans le bassin de Dieulefit, comme dans le Dauphiné et en Savoie.

Le Sénonien dont on ne connaît que les divisions moyenne et supérieure, présente un faciès pélagique (région alpine) à Inocérames, Oursins (Micrasters) et Céphalopodes (*Am. texanus*, *Amm. Blanfordianus*, *Amm. neubergicus*, *Amm. ootacodensis*) et un faciès littoral développé notamment près d'Esteron (Grès de l'Olive) et dans les bassins de Nyons et de Dieulefit. Les grès de Dieulefit ont fait l'objet d'une étude spéciale et détaillée de la part de M. Fallot ; ils appartiennent, pour lui au Sénonien supérieur (Couches de Gosau à *Am. Czornigi*, *A. Ewaldi* et couches à *Belemnitella quadrata*, « Untersenon » de Westphalie). En ce qui concerne le détail de la coupe de Dieulefit et la faune, très riche, des Grès de Dieulefit et de

Nyons, nous ne saurions mieux faire que de renvoyer le lecteur à la thèse même de M. Fallot, aux résumés qu'en a publié l'auteur dans le Bulletin de la Société géologique de France et à l'analyse que nous en avons donnée nous même dans le Neues Jahrbuch fur Min. Geol. und Pal. (1887, t. I, p. 100 et suiv.), tout en regrettant que l'espace dont nous disposons ici ne nous permette pas de rendre compte plus longuement de cet ouvrage.

On ne peut encore être fixé, d'après M. Fallot, sur l'existence de la mer turonienne dans toute la région alpine. La mer sénonienne paraît avoir par contre été très profonde dans les Alpes tandis que les horizons d'hippurites de la Provence méridionale (Beausset, les Martigues), remontant jusqu'à Nyons et Piolenc, les Grès de Dieulefit, de Nyons et de Saou et les lignites de Piolenc, de Dieulefit et de Saou, suffisent à faire ressortir le caractère littoral des dépots sénoniens dans la partie sud-occidentale de la région. D'après M. Fallot, ces deux bassins devaient communiquer entre eux ainsi que le démontrerait l'existence de couches à Hippurites jusque dans la Drôme (à Nyons).

Le Danien paraît fort peu répandu : l'auteur y rattache les couches à *Orbitoïdes media, Otostoma ponticum* de Lans.

L'âge des Grès de Dieulefit que M. Fallot a montré être supérieurs à la Craie à *Micraster cortestudinarium* a soulevé quelques observations.

M. *Arnaud* (852) a publié une Note sur le mémoire de M. Fallot. Il recherche la concordance des formes constatées dans cette région avec celle du Sud-Ouest. De cette étude, résulte une correspondance intéressante entre la faune des grès de Dieulefit et celle du Coniacien du Sud-Ouest, correspondance qui peut amener la preuve soit du synchronisme, soit de la migration ascendante de la faune sur l'un de ces points.

M. *Toucas* (889) n'admet pas non plus l'interprétation de M. Fallot. Pour lui les couches supérieures de Dieulefit que M. Fallot rangeait dans le Sénonien supérieur à Bélemnitelles doivent être maintenues dans le Sénonien inférieur ou Santonien comme l'a indiqué M. Hébert dès 1875. Les couches de la Drôme ont 35 espèces communes avec les couches qui se trouvent au Beausset et dans les Corbières au-dessus des

bancs à *Hipp. dilatatus* ; parmi ces formes, il convient de citer comme particulièrement significatives : *Am. texanus* signalée par M. Toucas dans la zone à *Hipp. dilatatus* du Beausset et par M. Arnaud dans la même zone du Sud-Ouest, *A. alstadenensis*, *Buchiceras Slizewiczi*, E. Fall. et *B. Nardini*, E. Fall. ainsi que *Cardium Latunei*, E. Fall. M. Toucas ne croit pas possible de placer les grès de Dieulefit dans le Coniacien comme le fait M. Arnaud ; cette divergence s'explique facilement par les opinions si différentes des deux auteurs au sujet du Provencien.

M. *Toucas* (888) continue à s'occuper du Crétacé supérieur dans une nouvelle note sur le bassin du Beausset ; il décrit les terrains crétacés de la Valdaren dont il donne une coupe détaillée en faisant ressortir les différences locales qui existent entre cette succession et celle observée à l'ouest du Bassin.

M. *Collot* (859) a fait voir que les couches à Hippurites des Bouches-du-Rhone débordaient au nord la Craie moyenne, à l'est le Néocomien, et allaient s'étendre jusque sur le Jurassique supérieur.

Nous mentionnerons aussi une étude de M. *Roule*, parue en 1885 (Am. des Sciences géologiques) et concernant le terrain fluvio-lacustre inférieur de Provence. Quoique la date de publication relativement ancienne de ce mémoire ne nous permette pas d'en parler avec beaucoup de détails, il nous parait utile d'en rappeler ici les conclusions les plus importantes. M. Roule donne la succession suivante (de bas en haut) :

1) Sénonien marin à *Ostrea vesicularis*, *Lima ovata*, *Ostrea Matheroni*.

2) Couches saumâtres à *Ostrea acutirostris*, *Cassiope*, etc.

3) Etage fluvio-lacustre inférieur à Lignites (Valdonnien et Fuvélien, Math.) Sénonien supérieur. (*Melanopsis galloprovincialis*, *Cyrena galloprovincialis*, etc.) 270 m.

4) Etage moyen (à *Lychnus*, et *restes de Sauriens* (Crocodiles), Calcaires de Rognac) représentant le Danien, 30 m. et caractérisé par une couche de Bauxite occupant la base de l'étage.

5) L'étage lacustre supérieur, de nature détritique et riche en conglomérats (Vitrollien, Math., Calc. du Montaiguet) à *Planorbis pseudo-ammonius* (*Pl. pseudo-rotundatus*,

Math.) appartient, d'après M. Roule, à l'Eocène inférieur et moyen. Il repose en concordance sur le Calcaire à *Lychnus* et est recouvert en discordance par les Gypses d'Aix.

La Bauxite se rencontrerait *toujours au même niveau* (Rogniacien inférieur). L'auteur la considère comme d'origine sédimentaire fluviale et provenant du lavage des massifs cristallins des Maures.

Les brèches (brèches du Tholonet) et les conglomérats indiqueraient l'existence d'îles au milieu du lac provençal.

Les assises fluvio-lacustres ont été plissées et disloquées en même temps que leur substratum jurassique et crétacé.

Il en conclut (884) que la Provence était à l'époque du Crétacé supérieur une terre basse comme l'Afrique centrale, sans reliefs bien importants et présentant des nappes d'eau très profondes à faune intertropicale. L'étude de la flore que renferment ces couches, viendra probablement, quand elle sera faite, confirmer ces observations.

Le Gault paraît manquer en Sicile, tandis que les calcaires marneux et les sables cénomaniens à faciès africain, reposent transgressivement, d'après M. Baldacci, sur les couches plus anciennes. Ces assises contiennent beaucoup d'espèces du Cénomanien de l'Algérie, telles qu'entre autres : *Ostrea Overwegi*, *O. syphax*, *O. conica*, *O. flabellata*, *O. Baylei*, *O. Mermeti*, *Cyprina africana*, *Hemiaster batnensis* et une série d'autres formes décrites jadis par Coquand.

Le Turonien de Sicile qui est directement superposé à l'Urgonien en certains points, présente également un cachet méridional accusé par la présence de nombreux Rudistes (*Radiolites cornupastoris*, *R. lumbricalis*, *Caprinella gigantea*, Gemm., *C. Baylei*, Gemm., *Sphaerulites Sauvagesi*, *Caprina communis*, Gemm., *Actæonella crassa*), dans un calcaire blanc à structure rognonneuse.

Alpes et Carpathes, Orient. — M. *Tausch* (1749, 1751) a fait paraître un mémoire considérable sur la faune des couches lacustres d'Ajka dans le Bakony (Comtat de Veszprim, Hongrie).

La coupe du gisement est la suivante, d'après Hantken :

1. Calcaire compacte à *Radiolites* cfr. *syriatus*, Caprotines et Nérinées.

2. Calcaires à rudistes : *Radiolites* cfr. *canaliculatus*.

3. Calcaires à *Globiconcha bakonica*, Hantk.

4. Couches lacustres à bancs de lignites et couches de marnes : *Paludina* cfr. *novemcostata*, Math.

5. Marnes argileuses à *Astarte laticostata*, Desh., *Anomia Coquandi*, Zitt., *Corbula* cfr. *angustata*, Sow., *Pecten occulte-striatus*, Zitt., *Gryphæa* (*Ostrea*) *vesicularis*, Lam., *Modiola* sp., *Panopæa frequens*, Zitt., *Trigonia limbata*, d'Orb., *Cyclolites*, *Epiaster*, *Hemiaster*).

6. Calcaire marneux à *Lima marticensis*, d'Orb., *Actæonella gigantea*, Polypiers.

7. Calcaires à *Hippurites cornuvaccinum* et Orbitolines.

8. Couches tertiaires (Eocène).

M. Tausch dit n'avoir pas trouvé *Paludina* cfr. *novemcostata* indiquée par Hantken dans la couche nº 4 ; il croit qu'il y a eu confusion avec des *Pyrgulifera* ou avec *Goniobasis hungarica*, Tausch. Avec ces coquilles se rencontrent de nombreux cérithes.

Le gisement d'Ajka a fourni 68 espèces, dont 60 Gastropodes et 8 Lamellibranches.

Un appendice est consacré à la faune lacustre des couches de Gosau (Turonien) d'Aigen près de Saltzbourg.

La faune d'Ajka contient des espèces déja signalées dans les couches de Gosau (*Pyrgulifera Pichleri*, Hoernes, *P. acinosa*, Zek., *Melania granulato-cincta*, Stol ? *Melanopsis laevis*, Stol., *Dejanira bicarinata*, Zek., *Unio cretaceus*, Zitt., *Cerithium prosperianum*, d'Orb.), et des formes du Crétacé supérieur lacustre hispano-provençal (*Pyrgulifera armata*, Math., *P. lyra*, Math. *P. glabra*, Hantken (?), *Paludina subcingulata*, Sandb (?)). En outre, plusieurs espèces telles que *Dejanira bicarinata*, Stol., *Hemisinus lignitarius*, Stol. et *Melanopsis laevis*, Stol. sont très voisines de *Dejanira Matheroni*, Vidal, *Melanopsis galloprovincialis*, Math., *Melanopsis avellana*, Sandb. Deux formes d'Ajka sont des espèces des couches de Laramie (Amérique du Nord), ce sont *Pyrgulifera humerosa*, Meek et *Melanopsis laevis*, Stol.

La faune d'Ajka n'a pas la moindre analogie avec la

faune wealdienne, tandis qu'elle rappelle beaucoup celle du calcaire éocène de Rilly, et, dans une certaine mesure, celle des phosphorites du Quercy. M. Tausch en conclut que les dépôts lacustres du Crétacé supérieur de Hongrie, se rapprochent de ceux de Gosau, de Laramie, de la Provence et de l'Espagne, et que leurs affinités paléontologiques tendraient à les faire placer à un niveau plus élevé que l'horizon de Gosau auquel on les rattachait jusqu'à présent.

M. *Herbich* (1803) signale dans des marnes plus ou moins sableuses, des Carpathes orientales, des fossiles cénomaniens, turoniens et sénoniens tels que : *Belemnitella mucronata*, *Am. Mantelli*, *Am. Pailletteanus*, *Am. robustus*, *Am. peramplus*, et une foule d'autres, ainsi que : *Inoceramus cuneiformis*, *Inoc. labiatus*, *Inoc. Cripsi*, etc. Il résulte de ces recherches, qu'une partie du Grès des Carpathes (Uzer sandstein, Jamnasandstein) doit être rapportée à la Craie supérieure.

Le Crétacé supérieur de l'Autriche, a donné lieu également à des recherches de la part de M. *Toula* (1752) à la Montagne d'Altofen en Karinthie (Calvarienberg, où cet auteur a découvert *Sphærulites angeioïdes*) et de M. *Lechleitner* (1746) qui a rectifié une note de Klipstein sur les couches de Gosau de Pletzach (Ladoi) près du Sonnenwendjoch non loin de Brixlegg, dans laquelle Pichler avait déjà signalé *Acteonella Renauxiana* et *Pileolus Aviolensis*.

Les Grès des Carpathes continuent à attirer l'attention. Nous avons vu qu'ils représentaient le Néocomien dans certains cas ; une autre partie correspondrait à la craie. Ajoutons que M. *Toula* (1753), vient de signaler dans les Grès de Vienne (Wienersandstein) du Leopoldsberg près de Vienne : *Ostrea* cf. *semiplana* et *Inoceramus Cripsi*. D'après M. *Zapalowicz* (1845) les grès représenteraient en même temps la Craie (*Ostrea columba*, *O. vesicularis* (?), *O. carinata*), l'Eocène et l'Oligocène ; il cite un lambeau cénomanien fossilifère « Kreidescholle » à Sojmul.

M. *Laube* (1744) annonce un mémoire qu'il doit publier avec M. *Bruder* (dans les Palaeontographica) sur les Ammonites de la Craie de Bohême (Cénomanien, Turonien et Sénonien). Il annonce à cette occasion plusieurs nouvelles espèces, et établit le genre *Mammites* pour le groupe de l'*Am. nodosoïdes*.

En Serbie, M. Zugovic (1864) a montré l'existence du Cénomanien (*Amm. Mantelli*, etc.), du Turonien à Inocérames et *Scaphites* cfr. *monasteriensis*, et du Sénonien à *Actæonella gigantea* et nombreux Rudistes. Il existe aussi des couches à *Hemipneustes striatoradiatus*.

M. *Diener* (2225 à 2229) a rencontré dans le bassin du Jourdain, des calcaires (Calcaire d'Araja), où le *Cidaris glandifera* est associé à des fossiles néocomiens tels que *Ostrea Couloni*, *Heteraster oblongus*. Des couches marneuses à Gastropodes, Lamellibranches et Echinodermes se montrent dans le même étage. M. Diener (loc. cit.) considère les Grès à *Trigonia syriaca* du bassin du Jourdain (Grès nubiens, Russeger) comme l'équivalent du Cénomanien. Au-dessus se rencontrent les calcaires du Liban à *Ceratites syriacus*, v. Buch. et *Acanthoceras* du groupe de l'*Ac. rhotomagensis*. Souvent cet étage est représenté par des calcaires à Hippurites et Nérinées. Le Sénonien se montre sous la forme de craie à silex avec *Ananchytes ovata* et *Terebratula carnea*.

La période crétacée a été marquée dans le bassin du Jourdain par des éruptions basaltiques.

Régions occidentales. France. — M. *H. Arnaud* (760) a fait des recherches sur la position stratigraphique des argiles bariolées de Tercis (Landes). Il établit que ces argiles réputées crétacées, rangées par quelques géologues dans le Trias, et considérées par d'autres comme produites par les éruptions ophitiques, occupent le centre d'une faille anticlinale de chaque côté de laquelle la Craie apparaît à un niveau géologique différent : elles ne peuvent donc pas être considérées comme une assise crétacée comprise entre le Néocomien de Vinport et le Crétacé supérieur de la Grande-Roque. M. Arnaud indique l'existence à Tercis 1° du Néocomien, 2° du Cénomanien (Carentonien, Coq.), 3° du Turonien (Provencien, Coq.), 4° du Sénonien (Campanien moyen et supérieur, Coq.), 5° du Danien (Garumnien, Leymerie). Ces données sont appuyées sur des coupes, et de nombreuses listes de fossiles. Si l'on ajoute à cette série : 1° le Turonien moyen (Angoumien, Coq.) zone à *Radiolites lumbricalis* ; 2° le Danien moyen, zone à *Hemipneustes*, reconnus par M. Hébert dans l'arrondissement de Saint-Sever, on

voit qu'à l'exception du Ligérien et du Coniacien-Santonien, les divisions secondaires établies par M. Coquand sont toutes représentées dans le département des Landes.

M. *Fallot* (864) a étudié la craie de Villagrains (Gironde) indiquée par M. Linder ; il attribue les couches inférieures de cette craie (à *Echinoconus Raulini*, *Ananchytes striatus*, *Offaster pilula*, Inocérames) à la partie supérieur du Sénonien moyen (Santonien supérieur) en insistant sur la présence du *Micraster coranguinum* dans cette assise ; c'est la première fois que ce fossile est cité à Villagrains.

A l'occasion de ce travail, M. *Hébert* (871) fait observer qu'il a visité cette localité en 1866 et qu'il y a recueilli une vingtaine d'espèces, pour la plupart déposées depuis cette époque dans les collections de la Sorbonne qui servent à son enseignement. Parmi les fossiles les plus abondants se trouve l'*Echinoconus gigas*, qui, jusqu'ici, caractérise exclusivement la base du Danien à Montsaunès, Gensac, Mauléon, Saint-Marcel, Audignon, etc., où cette espèce est certainement accompagnée par *Hemipneustes pyrenaicus* etc. D'autres types, comme *Lima marrotiana*, *Salenia scutigera* (variété de Maestricht), *Ananchytes ovata* (var. de Ciply), *Terebratula* sp., voisine de *T. carnea*, identique à une forme de Ciply, ont engagé M. Hébert à classer ces couches, qui d'ailleurs avaient été depuis longtemps explorées par MM. Delbos, Raulin, Gosselet, etc., à la base du Danien. D'autres espèces, comme un *Offaster* très voisin du *pilula*, se retrouvent dans le Sénonien ; il ne serait pas étonnant qu'on y eût recueilli un *Micraster coranguinum*, puisque M. Munier-Chalmas en a trouvé un à Meudon même. Il peut y avoir d'ailleurs plusieurs horizons paléontologiques à Villagrains et M. Fallot rendra un nouveau service à la géologie en nous éclairant sur ce point.

M. *Duval-Laguierce* (801) rend compte d'une excursion géologique faite à Taillebourg et à Saint-Jean-d'Angely et au cours de laquelle il a étudié :

1° Le Turonien supérieur (Angoumien inférieur) renfermant : *Arca tailleburgensis*, *Ostrea eburnea*, etc.

2° Le Ligérien à *Am. Rochebrunei*, *Trigonia scabra*, *Cyphosoma regulare*.

M. *Beltrémieux* (855) a publié le récit d'une excursion à Fouras dans les assises à *Orbitolina concava*, *Anorthophygus*

orbicularis, *Catopygus columba*, *Caprinella triangularis*, etc., et dans les couches à *Caratomus faba*, *Goniopygus major*, *G. Menardi*.

En rendant compte du forage d'un puits à Landiras (Gironde), M. *Benoist* (856) annonce qu'il a rencontré les couches a *Orbitoides* (Dordonien, 62 m. 70) sous le calcaire à Milioles (Eocène). Cette assise reposait sur le Campanien à silex du Haut-Villagrains.

MM. *Cossmann* et *H. Arnaud* (861), ont découvert un *Crucibulum* campanien. Apres avoir indiqué le gisement de cette espèce, et en avoir donné une coupe géologique, les auteurs font ressortir l'analogie qui existe entre quelques moules ou contre-empreintes, recueillis dans ces calcaires du Campanien inferieur, et la figure du *Crucibulum Bernayi*, décrit par l'un d'eux dans le numéro de juillet 1885 du journal de Conchyliologie. Cette espèce nouvelle représente un genre que l'on n'a pas encore rencontré, avec certitude, dans le Crétacé de la France. Suit la description du *Crucibulum Arnaudi*, Cossmann.

M. *Schrader* (886) qui étudie avec tant de courage les grandes chaines des Pyrénées, nous apprend que les affleurements crétacés y sont disposés par bandes O.N.O.-E.S.E. interrompues par des rejets orientés O.S.O.-E.N.E.

M. *Roussel* (885) a découvert un gisement cénomanien fort intéressant au Pech de Foix (Ariège). Au sommet de cette montagne, des Calcaires à silex (50 m.) renferment *Orbitolina concava*, *Pygurus truncatus*, de nombreux Echinides appartenant aux genres *Salenia*, *Cyphosoma*, *Cidaris*, *Epiaster*, *Orthopsis*, notamment : *Cidaris Sorigneti*, *Discoidea infera*, *Orthopsis* cf. *granulosa*. Cet horizon se retrouve également à Laborie, à Vernajoul et sur le Gault vert du vallon de Pradières.

A l'occasion d'une comparaison entre les terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude, M. *de Lacvivier* (872) insiste à nouveau sur la grande discordance cénomanienne qui est particulièrement accusée, comme on sait, dans les Pyrénées. Le Cénomanien, partout discordant et de nature grossièrement détritique renferme partout un niveau à *Orbitolina concava* ; il est plus développé dans l'Ariège.

On trouve dans les deux régions le 1[er] niveau à Hippurites et les Couches à Echinides. Partout celles-ci sont re-

couvertes par les Grès de Celles qui existent aussi à la Montagne des Cornes. Les grès de Celles seraient donc, d'après les recherches les plus récentes, synchroniques des grès à *Ostrea proboscidea* du Beausset et, peut-être, des grés à Cératites de Dieulefit.

La mer sénonienne a étendu sur le tout des couches absolument semblables.

M. de Lacvivier a complété à cette occasion la coupe célèbre de Sougraigne et donné celle du Pic de Bugarach.

M. *Roussel* (937) a démontré l'intercalation des couches à *Micraster tercensis* au milieu des assises considérées comme appartenant au Tertiaire le plus inférieur (Couches à *Echinanthus* et Operculines). Il semble au moins téméraire de conclure de ce fait que le *Micraster tercensis* doive être considéré comme tertiaire; il serait plus naturel de faire rentrer dans le Crétacé les couches à *Echinanthus* qui ne renferment pas encore de Nummulites.

M. *Stuart-Menteath* (1001) fait mention dans les Pyrénées occidentales d'une lumachelle à huitres néocomienne, de grès et poudingues à *Orbitolina concava* et d'assises coralligènes à *Radiolites foliaceus*, *Caprina adversa*, appartenant d'après lui, au Cénomanien *. Il cite en outre le grès de Celles, des couches à Fucoïdes (Flysch) avec grès et poudingues à la base, qu'il rapporte au Sénonien et qui reposent en discordance sur les autres terrains.

Dans cette région, le « Granite » (Granite de la Haya) serait postérieur au Cénomanien; les pegmatites (!!) auraient fait irruption « entre le Cénomanien et le Flysch » (Crétacé supérieur).

Dans le Portugal, M. *Paul Choffat* (2121) a décrit en 1885 des assises intéressantes qui se rapportent à la base du Crétacé supérieur et dont voici la composition :

* Pour M. Stuart-Menteath, le Cénomanien séparé du Crétacé supérieur par une période éruptive (Pegmatite, Ophites) devrait prendre place dans le « Grès vert » avec le Néocomien. Nous attendrons pour prendre cet argument en considération, que M. Menteath ait trouvé dans son « Cénomanien » des fossiles plus caractéristiques et moins difficiles à déterminer que des Rudistes et des Orbitolines.

CÉNOMANIEN CALCAIRE	Carentonin. — Couches à silex et à Rudistes (*Sphaerulites Sharpei*, *Sph. olisiponensis*, *Requienia Favrei*, *Ostrea vesicularis*, et couches à Végétaux et Poissons; bancs à *Ostrea olisiponensis*, *O.* cf. *flabellata*, etc., etc. Rotomagin. — Calcaires à Myacées, *Acanthoceras rothomagense*, *Pterocera* cf. *incerta*, *Ostrea columba*, *Alvéolines* (à la partie supérieure).
COUCHES DE POSITION DOUTEUSE * (GAIZE, GAULT OU CÉNOMANIEN INF.)	Niveau inférieur de *Pterocera* cfr. *incerta*, *Janira Morrisi*, etc. Niveau de *Ostrea pseudo-Africana*, riche en fossiles, *Turrilites costatus*. Niveau de *Sphaerulites Verneuili*, à Rudistes, (*Radiolites*, *Ichthyosarcolithes*, *Requiénies*, *Orbitolina conoidea*, *O. aperta*). Niveau de *Sphenodiscus Uhligi*, Calc. marneux et Grès, *Schlœnbachia inflata*, *Ostrea Boussingaulti* et nombreux Bivalves.

AFRIQUE. — Mentionnons aussi une note récente de M. P. Choffat (2177), intitulée : Note préliminaire sur des fossiles recueillis par M. Lourenço Malheiro dans la province d'Angola. L'auteur conclut de l'étude de ces documents qu'il existe dans la province d'Angola (Afrique occidentale) de bas en haut :

1 Des couches à *Acanthoceras mamillare*, nombreux Pelécypodes et Gastropodes (Gault).

2. Des marnes à Bryozoaires, Polypiers et Foraminifères.

3. Des strates crayeuses à *Schlœnbachia inflata*, *Schl.*

* Il est probable qu'une partie de ces couches devra être définitivement rattaché au Crétacé inférieur (Gault).

Lenzi, Szajn., *Hoplites dispar*, *Puzozia (Desmoceras)* cf. *difficilis*, Hamites, Anisoceras, *Ostrea vesiculosa*, Holasters etc.

4. Oolithes à Polypiers roulés, *Nérinées*, *Pachyrisma*, etc.

5. Grès à Cérithes, *Roudairia*, *Ostrea Baylei*, Guer., *O. olisiponensis*, Sharpe etc. (Carentonien).

Il importe de noter que les récoltes de M. Malheiro, s'accordent avec celles du Dr Lenz (étudiées par M. Szajnocha), pour montrer le rôle important que paraît jouer dans l'Afrique occidentale le groupe de *Schlœnbachia inflata*. Cette espèce se rencontre, en Europe, aussi bien dans le Gault supérieur que dans le Cénomanien inféreur (Gaize).

PALÉONTOLOGIE STRATIGRAPHIQUE CONCERNANT LE SYSTÈME CRÉTACÉ

MONOGRAPHIES DE FAUNES. — Une importante Monographie a été publiée par M. *Choffat* sur la faune crétacique du Portugal (2120); elle renferme la description des espèces inédites citées dans l'Étude du Crétacique de Cintra et de Lisbonne parue en 1885 et forme le premier fascicule d'un grand ouvrage sur la faune crétacique du Portugal. La pagination des planches permettra, lorsque M. Choffat aura mené à bien cette belle œuvre, de transformer la suite un peu incohérente des livraisons en un tout bien ordonné.

Les espèces figurées sont les suivantes :

Nautilus Munieri, Choffat, du Rhotomagin.
Schlœnbachia Verneuili, Choffat, de l'Hauterivien.
— *inflata*, Sow. des couches à Placenticeras (Sphenodiscus) Uhligi (Cénomanien inférieur?)
Placenticeras (Sphenodiscus) Uhligi, de l'Infracénomanien.
Hoplites aff. Leopoldinus, d'Orb. sp., de l'Hauterivien.
Crioceras lusitanicum, Choffat, de l'Hauterivien.
Purpuroidea Venceslasi, Choffat, de l'Hauterivien
— *globosa*, Choffat, de l'Hauterivien
Pterocera (Harpagodes) Ribeiroi, Choffat, de l'Hauterivien.
Strombus bellasensis, Choffat, des couches infracénomaniennes et carentoniennes.
— *Fischeri*, Choffat, du Valanginien et de l'Hauterivien.
— *Cascaesensis*, Choffat, du Valanginien
Cyphosolenus pisonensis, Choffat, de l'Infravalanginien et du Valanginien.

Chenopus Costae, Choffat, du Cenomanien
— *Olisiponensis*, du Carentonien.
Nerinea (Aptyxis) infravalanginensis, Choffat, de l'Infravalanginien.
— *Douvillei*, Choffat, du même niveau.
— *Guinchoensis*, Choffat Infravalangien, Valanginien et Hauterivien inferieur
Nerinea (Itieria) Neumayri, Choffat. Urgonien.
— *bellasensis*, Choffat. Couches à *Ostrea pseudo-Africana*.
Natica Pilleti, Choffat Infravalanginien et Valanginien.
— *Manueli*, Choffat. Hauterivien.
— *Mexilhoeirensis*, Choffat. Valanginien.
— *Leviathan*, Pict. et Camp , du Valanginien. (*Strombus Sautieri*, Coq).

Les Natices de grandes tailles du Crétacé inférieur, qui jouent un rôle si important dans le Portugal et en Espagne, ont fait l'objet d'une etude speciale de la part de M. Choffat Les differents niveaux qu'elles occupent sont designes dans un petit tableau qui pourra être tres utile.

Natica pseudoleviathan, Choffat. Urgonien et couches à *Ostrea pseudo-africana*.
— *Vilanovae*, Landerer. Même gisement.
— *Gasulae*, Coquand. Urgonien
— *similimus*, Choffat. Urgonien.
— *Munieri*, Choffat. Neocomien et Urgonien.
Tylostoma Cascaeensis, Choffat C. à *Placenticeras Uhligi*.
Phasianella Peroni, Choffat Valanginien
Pseudomelania Dollfusi, Choffat. Hauterivien.
Corbula Pictets, Choffat Couches à *O. pseudo-africana*.
— (?) *navis*, Choffat Bellasien.
— (?) *bellasensis*, Choffat. Couches à *Placenticeras Uhligi*, C. à *O. pseudo-africana* et C. à *Pterocera* cf. *incerta*.
Pholadomya Fontannesi, Choffat Rotomagin.
Cyprina infravalanginiensis, Choffat. Infravalanginien.
Cardium Costae, Choffat. Valanginien
Sphaerulites Sharpei, Bayle Carentonin.
— *lusitanicus*, Bayle. Carentonin superieur.
— *Peroni*, Choffat Cenomanien supérieur
Trichites Marcoui, Choffat Hauterivien
Ostrea Joannae, Choffat. Cenomanien
— *Delgadoi*, Choffat. Couches à *O. pseudo-africana*.
— *Carezi*, Choffat. Hauterivien inférieur.
— *Barroisi*, Choffat. Couches à *Ostrea pseudo-africana*.
— *Bocagei*, Choffat. Hauterivien.
— *pseudo-africana*, Choffat. Bellasin (C. à *Ostrea pseudo-africana*).

Les espèces nouvelles sont représentées en phototypies sur 18 planches. Un fascicule consacré aux Echinides vient d'être livré au public pendant que nous écrivons ces lignes. Il est dû à M. de Loriol.

En Espagne, la Commission de la carte géologique a poursuivi la publication de son *Synopsis* paléontologique de l'Espagne, sous la direction de M. *Mallada*. Il a été

consacré dans le t. 13 du Boletin, 8 planches au terrain crétacé. Elles représentent des Ammonites, des Natices, des Cérites, des Turritelles, des *Vicarya* et des Lamellibranches.

M. *Six* (887) a analysé une note de M. Dollo sur l'*Iguanodon*. M. *Dollo* (1056) a décrit le *Hainosaure*, Mosasaurien nouveau du Sénonien supérieur à *Bel. mucronata* de Mesvin-Ciply.

M. *Schrœder* a traité des Sauriens de la Craie supérieure des provinces baltiques. Aucune autre région, sauf l'Amérique du Nord, n'a fourni jusqu'à présent, autant de Plésiosauriens de la Craie supérieure (*Plesiosaurus*, *Pliosaurus*, *Mosasaurus*).

Notons encore un mémoire sur les poissons et les reptiles du Crétacé russe par M. *Kiprianov*. M. *Romanovski* a publié une note sur un nouveau genre de poisson fossile du Caucase provenant d'un Bone-bed situé au sommet des couches à *Inoceramus Cuvieri*.

Arthropodes. — M. *Pelseneer* (1061) a publié un mémoire sur les Crustacés décapodes du Limbourg.

M. *Pelseneer* (878) a étudié également un Crustacé (*Hoploparia Benedeni*, n. sp.) provenant des couches à phosphates du Gault inférieur de Grandpré (Ardennes); le même auteur (1060) a donné la description d'un autre Astacomorphe, *Hoplopana Muncki* de la craie brune de Ciply.

M. *Dames* (2224) s'est occupé de quelques Crustacés du Mont-Liban rapportés par M. Noetling. Ces fossiles proviennent du Crétacé supérieur et comprennent un mélange de types jurassiques et de formes à cachet tertiaire, c'est une faune de passage dans toute la force du terme.

Mollusques. — M. *Maillard* (2077) a consacré un mémoire aux invertébrés du Purbeckien du Jura. M. *Fallot* (865) a décrit et figuré en 1885 une série d'espèces nouvelles ou peu communes du Sénonien du Sud-Est de la France, (3 Schloenbachia, 3 Buchiceras, 2 Turritelles, 1 Rostellaire, 1 Solarium, 1 Cardium, 1 Astarte, 2 Inocérames, 1 Anatine, 1 Lime, 2 Rhynchonelles, 2 Hemiasters).

Nous avons mentionné déjà à propos de la stratigraphie les mémoires paléontologiques de MM. *Tausch*, *Laube*, *Chelot*, etc.

Des renseignements nouveaux sur les Céphalopodes du grès des Carpathes ont été donnés par M. *Szajnocha*. (W. Szajnocha. Beitrag zur Kenntniss der Cephalopoden-

fauna des Karpathensandsteines. (Abh. u. Sitzber. Akad. Math. nat. Cl. Krakovie t. II, p. 260-268.) M. *Herbich* (1805) a étudié quelques Céphalopodes crétacés du sud de la Transylvanie.

On doit aussi à M. *Fallot* la description de trois Ammonites (Desmoceras) et d'une Avellana caractérisant les couches infra-cénomaniennes du Sud-Est.

M. *Holtzafel* s'est occupé de la faune des sables d'Aix-la-Chapelle. M. *Pocta* a publié des études préliminaires sur les Rudistes de la Craie de Bohême. (Sitzber. d. k. bœhm. Ges. der Wiss.) M. *Pirona* (1960) a décrit deux Rudistes nouveaux du Frioul.

M. *Ratte* (Note on *Crioceras australe*, Moore (?) a lower cretaceous fossil from Queensland. (Proc. lam. Soc. New South Wales 2. Series ; t. I, 1) a signalé un Criocère dans le Néocomien de l'Australie.

MOLLUSCOIDES. — MM. *Pergens et Meunier* (1059) ont fait connaître la faune des Bryozoaires garumniens de Faxœ, ainsi que ceux de la Craie de Maestricht et de Ciply.

ECHINODERMES. — On doit à M. *Gauthier* (868) la description de trois Echinides nouveaux recueillis par M. Peron, dans la Craie de l'Aube et de l'Yonne : *Micraster Sanctae Maurae* et *M. Beonensis* de la zone à *Epiaster brevis* ; *Epiaster Renati*, de la partie inférieure de la zone à *Micraster cortestudinarium* (au-dessus du niveau à *Micraster breviporus*).

Une autre brochure du même auteur traite du *genre Micraster* en Algérie. Ce genre est fort rare dans notre colonie ; il n'y en a que quatre espèces connues jusqu'à ce jour, dont une seule se rencontre en Europe, le *M. brevis*, qui est accompagné aux environs de Constantine des mêmes fossiles qu'à Rennes-les-Bains et au Beausset.

Dans le Ve fascicule de la 2e série des « Echinides nouveaux ou peu connus », M. *Cotteau* (862) a complété la description de *Goniopygus royanus* du Crétacé supérieur de Meschers (Charente Inférieure) ; il a décrit et figuré : *Microsoma Croizieri*, Cott. du Campanien de la Charente inférieure et *Salenia Janeti* du Sénonien supérieur de Meudon.

CŒLENTÉRÉS ET PROTOZOAIRES. — M. *de Fromentel* (866) a fait paraître une nouvelle livraison des Polypiers crétacés (Paléontologie francaise) consacrée aux genres *Phyllocœnia*, *Pentacœnia*, *Columnastrea*, *Heliastrea*, *Brachyphyllia*, *Di-*

morphastrea, *Synastræa*, *Stephanastræa*. Les Phymatelles de la Craie de Bohême ont été décrits par M. *Zahalka* (Bull. Ac. des Sc. de Saint-Pétersbourg et Beit. z. Pal. Œsterr. - Ungarn, t. v, 2).

Enfin les Polypiers, et les Foraminifères crétacés ont fait, en outre, l'objet des publications de M. *Pocta* (1747) et *Tutkowsky* (1537).

M. *Jennings Hinde* (1298) a donné une étude sur les lits de spicules d'éponges qui se rencontrent dans le Lower et l'Upper Greensand de l'Angleterre méridionale. Des bancs à spicules présentant des caractères analogues ont été décrits dans les grès du Hils (Néocomien); en outre, il semble que l'on doive rattacher à la même formation la Gaize de l'Argonne et la Meule de Bracquegnies (Belgique).

GROUPE TERTIAIRE

Par M. L. Carez

Nous devrions dans cette étude, nous attacher seulement à l'analyse des travaux qui présentent un intérêt général, et laisser de côté ceux qui se bornent à indiquer l'extension de zones déjà connues, ou à créer des subdivisions toutes locales. Mais, comme la partie géographique de notre résumé sera, cette année, très incomplète, nous avons été amenés à citer ici presque tout ce qui a paru dans l'année.

Nous diviserons cette revue en autant de chapitres qu'il y a de systèmes dans le groupe tertiaire, c'est-à-dire que nous en admettrons quatre, traitant successivement de l'*Eocène*, de l'*Oligocène*, du *Miocène* et du *Pliocène*.

Il nous a paru nécessaire, en effet, d'accepter le système oligocène que nous avions rejeté jusqu'à ce jour, bien que nous ne soyons pas, nous-mêmes, convaincu de son utilité ; mais cette quatrième division du Tertiaire est si généralement admise aujourd'hui, que nous n'avons pas cru pouvoir conserver l'ancienne classification.

L'Eocène s'étendra donc depuis la base du Tertiaire jusqu'au gypse de Paris inclus ; l'Oligocène comprendra le calcaire de Brie, les Sables de Fontainebleau et le calcaire de Beauce ; le Miocène commencera immédiatement après pour se continuer jusqu'à la fin du dépôt des couches du Mont-Léberon et enfin le Pliocène débutera avec les couches à Congéries de la vallée du Rhône pour se terminer avec le Tertiaire lui-même.

SYSTÈME ÉOCÈNE.

Bassin anglo-parisien. — La Belgique, que nous comprenons dans cet alinéa, continue à être explorée avec une grande habileté par MM. Rutot et Van den Broeck ; ces géologues nous ont montré cette année que la limite du Crétacé et du Tertiaire avait été méconnue jusqu'à ce jour, précisément dans les environs de Mons, où les couches de cet âge ont été l'objet de travaux importants.

Ils ont démontré, en effet, dans une série de notes (1065 ; 1067 à 1076) que la majeure partie du tuffeau de Ciply devait être rattachée à l'Eocène.

Ils n'admettent pas les idées émises autrefois par MM. Cornet et Briart et pensent qu'il est impossible de tracer une limite quelconque entre le tuffeau de Ciply et le calcaire de Mons, tandis qu'il existe une séparation très-nette par un poudingue, entre la craie brune phosphatée et le tuffeau supérieur de Ciply. Le passage du tuffeau de Ciply au calcaire de Mons se fait insensiblement par l'intermédiaire du calcaire de Cuesmes à grands Cérithes, que MM. Cornet et Briart ont indiqué comme supportant le calcaire de Mons, sans préciser sa limite inférieure. Le tuffeau de Ciply renferme d'ailleurs aussi de grands Cérithes, mais appartenant à des espèces différentes ; il contient, en outre, une faune assez riche, mais fort difficile à extraire.

Grâce à des recherches persévérantes, MM. Rutot et Van den Broeck ont pu réunir 150 espèces de Mollusques, parmi lesquels une trentaine appartiennent au calcaire de Mons type (*Voluta elevata*, *Cerithium montense*, *Turritella montensis*, *Cardita planicosta*, etc.

Aucun des fossiles trouvés dans la partie supérieure du tuffeau de Ciply n'est crétacé, à l'exception de ceux qui existent à l'état roulé dans le gravier de base, ou encore de quelques bryozoaires, échinodermes et brachiopodes, cantonnés dans les bancs les plus inférieurs. Par conséquent, la paléontologie et la stratigraphie sont d'accord pour

autoriser la réunion au Tertiaire, du tuffeau supérieur de Ciply ; la partie inférieure qui contient des Bélemnites est bien crétacée, et les auteurs proposent de la distinguer sous le nom de tuffeau de Saint-Symphorien. L'échelle stratigraphique des environs de Mons serait donc la suivante :

TERTIAIRE	MONTIEN	Calcaire de Mons. Calcaire de Cuesmes à grands Cérithes. Tuffeau de Ciply. Poudingue base du tuffeau de Ciply ou Poudingue de la Malogne.
CRÉTACÉ	MAESTRICHTIEN	Tuffeau de Saint-Symphorien à Thécidées. Poudingue base du tuffeau de Saint-Symphorien.
	SÉNONIEN	Craie glauconifère à Thécidées. Craie brune phosphatée. Craie de Spiennes ou Poudingue de Cuesmes. Craie de Nouvelles.

L'erreur de MM. Cornet et Briart provient de ce qu'il existe deux poudingues, qui, d'abord confondus à « l'escarpement boisé » dans la colline de la Malogne, se séparent bientôt et laissent la craie brune phosphatée se développer entre eux. Le poudingue inférieur (poudingue de la Malogne, Cornet et Briart) renferme bien réellement des fossiles crétacés, mais il ne forme pas la base du tuffeau de Ciply, et se trouve toujours au-dessous de la craie brune phosphatée ; c'est le prolongement du poudingue de Cuesmes de MM. Cornet et Briart.

Les arguments accumulés par MM. Rutot et Van den Broeck dans leurs publications et les coupes nombreuses qu'ils ont données de toute la région de Ciply, semblent ne pas laisser de doute sur la légitimité de leurs conclusions, et nous pensons pouvoir nous y associer malgré la protestation de MM. Cornet et Briart (1055) qui déclarent ne pas renoncer à leur ancienne opinion. Ils pensent que les déterminations de MM. Rutot et Van den Broeck ont été faites d'après des échantillons trop mauvais pour que l'on

puisse y attacher une grande importance ; ils ont d'ailleurs fait de nouvelles recherches, et l'étude de fossiles nombreux et en bon état leur permet d'affirmer à nouveau l'âge crétacé du tuffeau de Ciply, qui est l'équivalent des couches de Maestricht ; il est à remarquer, toutefois, que la liste de fossiles sur laquelle ils s'appuient, est presque entièrement composée d'organismes inférieurs.

La succession est beaucoup moins complète dans la tranchée de Hainin, dont M. Rutot (1100) a donné une nouvelle coupe. Cette tranchée célèbre est située entre Boussu et Thulin sur le chemin de fer de Mons à Quiévrain ; elle a été visitée par un grand nombre de géologues et étudiée d'abord par Dumont en 1848, puis par MM. Cornet et Briart en 1868. Quoique la première de ces études soit bien meilleure que la seconde, elle ne donnait pas cependant une idée suffisamment exacte de la succession des couches et de leurs relations.

D'après M. Rutot, la craie n'existe que du côté de Thulin, et, à l'autre extrémité de la tranchée, les couches tertiaires plongent régulièrement en se développant vers l'est ; il résulte de cette rectification que le calcaire de Mons ne se présente pas comme remplissant une vaste poche de ravinement dans la craie, mais se montre sous forme d'une couche inclinée, reposant à l'ouest sur la Craie et surmontée vers l'est par l'assise ligniteuse à Physes, par l'argile grise, par le sable grossier roux passant au sable blanc et enfin par le Landénien inférieur ; ce dernier coupe en biseau la série des couches parallèles comprise entre la Craie et le gravier base du Landénien.

Voici d'ailleurs la succession complète des couches dans la tranchée :

Limon quaternaire.
Sable glauconifère landénien.
Sable argileux glauconifère avec gravier à la base.
Argile grise.
Argile noire avec physes.
Calcaire grossier avec faune du calcaire de Mons.
Gravier base du calcaire grossier.
Craie blanche de Saint-Vaast avec banc durci à la partie supérieure.

M. Rutot a aussi fait connaître le résultat de ses études sur les étages landénien et heersien des feuilles de Landen,

Saint-Trond et Heers (1103). Il croit pouvoir en conclure que, après l'affaissement du sol qui a permis à la mer landénienne de pénétrer dans la région, un mouvement contraire s'est produit, en même temps que le comblement du bassin s'est opéré par l'apport des sédiments d'un fleuve qui débouchait vers le sud. Peu à peu, le fond s'est rempli de sable et d'argile, puis de sable et enfin une lagune s'est établie, et les sédiments fins et marneux du faciès normal se sont déposés au point que finalement, une végétation terrestre a pu croître dans les parties émergées. Le rivage de la mer, pendant ce temps, se reportait au nord et le fleuve dut traverser ces dépôts marneux pour se rendre à la mer en ravinant les couches précédemment déposées et en apportant des cailloux et des sables grossiers que la vitesse des eaux permettait de charrier.

Les géologues anglais ont beaucoup discuté les rapports de l'argile de Londres (London-clay) avec les assises de Bagshot (Bagshot beds). M. Hudleston, d'abord, (1323) a fait connaître une coupe relevée auprès de Walton Common dans les nouvelles tranchées ouvertes par la Compagnie du Chemin de fer « London and South-Western, » pour l'élargissement de la voie. Il a pu voir l'argile de Londres en place, surmontée par les sables inférieurs de Bagshot, qu'il subdivise en :

1° Sables de Bagshot les plus inférieurs ; 2° Série argileuse ou Bagshot bleu ; 3° Masse principale des sables de Bagshot. Il conclut de ses études que le London-clay apparaît soudainement à l'ouest de la masse des sables, s'étendant plus loin que ne l'indique la carte du Survey, et que les sables de Bagshot reposent en discordance sur le London-clay.

M. Prestwich, qui a vu les premières tranchées du chemin de fer en ce point, il y a de longues années, conteste la discordance annoncée par M. Hudleston, et pense que ce sont des apparences trompeuses qui ont donné cette idée à quelques géologues. M. Rupert Jones déclare qu'il semble bien y avoir discordance.

M. Irving s'est beaucoup occupé de cette même question ; il a donné en premier lieu la coupe du puits de l'asile de Broockwood, (1324), coupe traversant le Bagshot moyen et inférieur, l'argile de Londres avec le *basement bed*,

les couches de Reading et enfin la craie à silex. Il a observé en ce point un passage insensible de l'argile de Londres au Bagshot inférieur, ce qui est contraire aux observations faites en d'autres points du bassin ; il fait remarquer en outre, le peu de développement de l'argile, l'absence complète de galets et la prédominance des sables quartzeux.

L'épaisseur du London-clay est ici de 371 pieds (anglais) ; elle est donc plus forte au centre du bassin que sur ses bords, même dans les points où elle est encore recouverte par le Bagshot et par suite à l'abri des érosions post-éocènes. M. Irving se demande si cette diminution d'épaisseur provient de ce que les sédiments ont été moins abondants sur les bords, ou si les parties supérieures de l'argile ont été enlevées avant le dépôt des couches de Bagshot ; il pencherait plutôt pour la deuxième opinion, car, lorsque l'argile de Londres est peu épaisse, elle semble représentée uniquement par ses assises inférieures.

Dans une seconde note (1325), le même auteur revient sur cette question et communique le résultat de nombreuses coupes relevées par lui. Lorsque le London-clay existe dans son entier développement avec les assises de Bagshot superposées, il paraît y avoir passage d'une formation à l'autre, mais sur les bords du bassin, la transition est brusque et il semble nécessaire d'admettre que les parties supérieures du London-clay sur une épaisseur de 150 à 200 pieds, ont été enlevées par les agents de dénudation pendant l'âge du Bagshot inférieur.

Enfin M. Irving a étudié les rapports de ces couches dans d'autres points (1326) ; il donne notamment la coupe des puits de Ash-station et de Ascot Racecourse ; il en conclut que l'argile de Londres étant recouverte tantôt par les assises moyennes, tantôt par les assises supérieures de Bagshot, la discordance entre les deux étages est évidente.

MM. Monckton et Herries ont également décrit les couches de Bagshot (1332) et particulièrement leur partie inférieure. Ils passent successivement en revue les districts d'Ascot Chertsey, d'Aldershot et d'Ash-Woking et le N.O. des landes de Bagshot, ils concluent de leurs études :

1° Que les bancs de galets sont très rares dans le Bagshot supérieur, à l'exception d'un lit qui existe presque toujours à la base.

2° Que dans le Bagshot moyen, les galets sont accidentels.

3° Qu'il en existe, au contraire, quelques petits bancs irréguliers à divers horizons du Bagshot inférieur, contrairement à l'opinion de M. Irving qui conteste l'existence des galets dans cette assise.

4° Que les assises supérieures de Bagshot contiennent peu de bandes argileuses, ne présentent pas en général de fausse stratification et renferment beaucoup de concrétions calcaires avec coquilles marines.

5° Que le Bagshot moyen est caractérisé par des sables verts et des argiles, les sables contenant les coquilles de Bracklesham.

6° Que le Bagshot inférieur présente ordinairement une fausse stratification ; il contient souvent de la terre de pipe ou des couches d'argile plus épaisses, ainsi que beaucoup de concrétions calcaires, mais sans coquilles marines.

Ils affirment que le Bagshot supérieur et moyen ne s'étend pas au-delà de l'inférieur, et que les couches de Bagshot suivent la courbe générale du bassin, et ils pensent que M. Irving ne pourra pas détruire leurs assertions.

Pourtant M. Hudleston ne partage pas l'opinion de MM. Monckton et Herries ; il croit, au contraire, avec M. Irving, qu'il n'y a pas de galets dans le Bagshot inférieur à Walton Weybridge et que les étages supérieurs peuvent dépasser l'inférieur vers le nord et vers le sud.

Les auteurs persistent d'ailleurs dans leur manière de voir qui est appuyée sur un grand nombre de coupes.

Nous terminerons enfin ce qui a rapport à l'Éocène d'Angleterre en indiquant un travail de M. Gardner sur la distribution des Teredo dans la série éocène (f319). Ce genre ne paraît pas exister avant le Tertiaire où il se montre en abondance dans les couches de Thanet. L'auteur passe en revue, tous les étages de l'Éocène anglais et déclare que les Teredo ne se trouvent pas ou rarement dans les couches purement marines, comme le London-clay ou Bracklesham, mais plutôt dans les couches saumâtres ; et ce fait est remarquable, car les espèces actuelles ne semblent pas pouvoir vivre dans les eaux douces.

France méridionale. — Dans la région pyrénéenne, comme en Belgique, la question de la limite du Crétacé et du Tertiaire, a donné lieu à des interprétations diverses ; aussi M. Roussel a-t-il réuni une série d'observations destinés à résoudre cette difficulté (937). Il a étudié les relations des couches à Miliolites et des couches à Micraster dans l'Ariège et la Haute-Garonne, et il a constate en un grand nombre de points ce que la Société Géologique avait déjà vu en 1882, à Biholoup, c'est-à-dire l'intercalation des couches à *Micraster tercensis* au milieu des calcaires à Miliolites.

Ce fait, contraire à l'opinion de Leymerie, est très visible à Tourtouse, à Lasserre et à Fontané ; il existe deux zones à *Micraster tercensis*, entre lesquelles se développent jusqu'à 200 mètres de couches avec *Ostrea uncifera*, *Cerithium Lavedezi*, *Echinanthus subrotundus*, Operculines etc., les couches à Alvéolines ne venant qu'au-dessus de cet ensemble.

Comme aucune faille ne peut exister dans cette région, il faut, de toute nécessité, placer les couches à Micraster et les calcaires à Miliolites dans le même système, et pour nous, il est bien plus naturel de les faire rentrer dans le Crétacé que de les mettre dans le Tertiaire, comme le veut M. Roussel ; il est d'ailleurs à remarquer qu'il n'existe pas de Nummulites dans toute cette série.

Cette solution, qui concorde avec l'opinion de la majorité des géologues présents à la réunion de Foix, n'est pourtant pas acceptée par M. Hébert (920), qui persiste à croire qu'il y a, dans cette région, une multitude de failles et que l'intercalation indiquée par M. Roussel est due à des actions mécaniques postérieures à la formation des terrains.

Les couches signalées dans la Chalosse, par MM. Jacquot et Munier-Chalmas (922) se trouvent encore vers la base du Tertiaire, et sont inférieures aux couches à *Xanthopsis Dufouri*, considérées pendant longtemps comme les assises tertiaires les plus anciennes de la région. M. Hébert avait pourtant déjà signalé plus bas, la zone à *Oriolampas Michelini*, mais la succession est beaucoup plus complexe et comprend : 1° Calcaire sableux, glauconieux à *Alveolina oblonga*, *Nummulites planulata* etc. (C'est dans ces couches que M. Hébert a recueilli *Oriolampas Michelini* au pont

de Louer) ; 2° Grès siliceux sans fossiles ; 3° Calcaires compacts ou sableux à *Alveolina oblonga*, *Nummulites Murchisoni*, *Num. planulata*, *Maretia Jacquoti* etc. Cet ensemble de couches, qui est surmonté par l'horizon de *Xanthopsis Dufouri*, semble représenter les sables de Cuise ; il ne repose pas directement sur le Danien, mais les assises intermédiaires, rarement visibles, n'ont pas encore été étudiées.

La découverte de M. Jacquot permet de raccorder l'Eocène de la Chalosse avec celui des Pyrénées françaises et espagnoles et fait cesser l'anomalie qui semblait jusqu'à présent exister dans cette région.

La dénomination de *poudingue de Palassou* est très fréquemment employée par les géologues, et pourtant l'accord n'est pas fait sur la signification précise de ce terme, ni sur l'âge des couches qu'il désigne. La question a été soulevée de nouveau par une note de M. l'abbé Pouech (935) qui a recueilli des ossements de Lophiodon dans les grès de Sibra et dans les poudingues (dits de Palassou) de Saint-Quantin (Ariège). Il a conclu de cette double découverte que le grès et les poudingues devaient être placés au niveau des grès d'Issel et du calcaire de Saint-Ouen.

M. Munier-Chalmas (932) ne partage pas cette opinion, et ne pense pas que la présence du Lophiodon, qui existe d'ailleurs dans les phosphorites, soit suffisante pour autoriser à faire descendre le poudingue de Palassou dans la série stratigraphique ; sa position dans l'Eocène supérieur est, dit-il, bien établie.

M. L. Carez (898) rappelle qu'il a constaté dans le nord de l'Espagne, l'existence de plusieurs poudingues à différents niveaux de l'Eocène ; il croit qu'il en est de même en France, et que c'est là l'origine des nombreuses discussions relatives au poudingue de Palassou.

C'est, d'ailleurs aussi, l'opinion de M. Viguier (940) d'après qui, le nom de poudingue de Palassou a été différemment employé par MM. Hébert, Pouech et Mayer-Eymar. En effet, il existe dans le Tertiaire de l'Ariège et de l'Aude, des éléments détritiques à divers niveaux. 1° A la base, marnes, grès et poudingues à Lophiodon ; 2° Poudingues, marnes et grès ; 3° Poudingues, marnes et grès avec calcaires à faune de Mas-Sainte-Puelles (Sabarat.) Or, d'après M. Viguier, la dénomination de poudingue de Pa-

lassou est appliquée par M. Pouech au n° 2 et par M. Hébert au n° 3 seulement, tandis que M. Mayer-Eymar réunit, sous ce nom, les trois assises que nous venons d'énumérer.

Pour M. Viguier, les n°s 1 et 2 correspondent aux couches à Lophiodon de l'Aude, et le n° 3 aux couches à Palœotherium ; la limite de l'Eocène moyen et de l'Eocène supérieur serait donc facile ; mais dans le Tarn, il n'en est pas de même, car la Molasse du Castrais qui représente le n° 3, renferme à la fois Lophiodon et Palœotherium.

Cette dernière assertion ne nous semble pas à l'abri de toute critique ; en effet, le Tertiaire du Tarn peut être considéré comme absolument inconnu, et rien ne prouve que les deux fossiles cités par M. Viguier proviennent réellement du même niveau.

M. de Rouville enfin (938), est venu confirmer l'opinion de MM. L. Carez et Viguier ; il voit dans les coupes mêmes de M. Pouech, la preuve qu'il existe des poudingues à plusieurs niveaux, sans que l'on puisse savoir auquel attribuer le nom de poudingue de Palassou ; il pense donc que cette dénomination qui n'a qu'un sens pétrographique et ne représente pas un horizon géologique déterminé, doit être supprimé de la nomenclature. Pour lui, les poudingues de Palassou seraient une formation littorale, ayant débuté à la fin de la période nummulitique, et ayant continué dans les Pyrénées et le Languedoc, à travers tout l'Eocène et même jusque dans le Tongrien.

Cette solution ne nous parait pas désirable ; s'il nous semble bien certain qu'il se formait des dépôts contemporains dans la plaine, pendant que les poudingues se constituaient sur la partie montagneuse, il n'en est pas moins vrai que le poudingue éocène supérieur a une individualité et un développement qui permettent de lui conserver le nom de poudingue de Palassou ; seulement toutes les couches de même nature, appartenant à d'autres étages, ne doivent pas participer à cette dénomination.

L'Eocène moyen et supérieur a encore été étudié par M. Fontannes dans un important travail sur le groupe d'Aix (Eocène supérieur et Oligocène) du bassin du Rhône (918).

L'Eocène moyen est représenté à Nyons (Drôme) par une alternance d'argiles et de calcaires comprise entre les grès crétacés et la mollasse marine. Ces couches qui, réu-

nies aux dernières assises crétacées formaient pour Scipion Gras les sables et argiles bigarrés, n'avaient jamais fourni de fossiles, de telle sorte que cet auteur avait cru pouvoir leur attribuer une origine éruptive.

MM. E. Fallot et L. Carez avaient déjà découvert des fossiles dans la partie inférieure de ces sables, ce qui leur avait permis de les rattacher au Crétacé, et dans ce travail, M. Fontannes annonce qu'il a rencontré, dans la partie supérieure, quelques fossiles d'eau douce, parmi lesquels *Planorbis pseudo-ammonius*; ce résultat, absolument nouveau, place ces couches dans l'Eocène moyen et diminue encore la part à faire aux « sables éruptifs » qui disparaîtront bientôt entièrement.

Un peu plus au sud, dans le massif montagneux des environs de Gigondas, se trouvent une série de dépôts cargneuliques ayant une certaine ressemblance avec les couches ordinaires du Trias; M. Fontannes pense qu'ils doivent être rapportés à la partie supérieure de l'Eocène moyen, bien qu'il n'ait pu y recueillir aucun fossile; mais ils sont surmontés par une alternance de grès et d'argiles multicolores qui représenteraient pour lui, à la fois l'Eocène supérieur et le Tongrien inférieur.

Dans le bassin d'Apt, la succession est la suivante :

LIGURIEN	SUPÉRIEUR	Calcaire marneux et lignites à *Palæotherium* de la Débruge et du Priarial Guérin. — *Nystia Duchasteli*.
	INFÉRIEUR	Argile verte et sables plus ou moins gypseux.
BARTONIEN		Argile verte, sables jaunâtres, etc.
		Calcaire à *Planorbis pseudoammonius*.

On a donc ici, encore, la succession complète des assises de l'Eocène moyen et supérieur.

Passant ensuite au bassin d'Aix, M. Fontannes attribue à l'Eocène moyen (Bartonien) les marnes rouges, grès et poudingues de la plaine des Milles, de Saint-Canadet et de Puy-Sainte-Réparade, tandis que l'Eocène supérieur (Ligurien) se compose de marnes noirâtres ligniteuses, représentant probablement le niveau palœothérien de Gargas.

Enfin il reste encore, sur la rive droite du Rhône, un dernier bassin, c'est celui de Saint-Pierre de Martigues, qui n'a jamais été étudié jusqu'à ce jour, et qui diffère absolument de ceux que nous venons d'examiner ; comme, de plus, il est entièrement isolé dans le Crétacé et recouvert seulement par la Mollasse, la stratigraphie ne peut donner aucun renseignement sur son âge. Il se compose d'un calcaire avec gypse, renfermant *Potamides bernasensis*, *Striatella ostrogallica*, *Limnæa acuminata*, *Neritina cryptospirodes*, *Sphærium pisum*. Malgré le petit nombre de ces fossiles, M. Fontannes pense que tout ce bassin doit être considéré comme appartenant à l'Eocène supérieur.

Passant alors sur la rive droite du Rhône, M. Fontannes cherche à classer les couches du bassin d'Alais et de celui de Sommières. Il rapporte au Bartonien (éocène moyen), les marnes rouges, grès et poudingues de Montclus, d'Euzet, de Lecques et de Combas et considère comme ligurienne (éocène supérieur) une longue série de calcaires avec bancs de gypse, renfermant *Palæotherium* (St Hippolyte de Caton) *Anoplotherium commune*, *Cyrena Dumasi*, *C. strongyla*, *C. physeta*, *C. Johannisensis*, *C. Alesiensis*, *Jacquotia apirospira*, *Potamides polycomesma*, *P. aporoschema*, *Melanoides albigensis*.

La majeure partie de ces vastes bassins serait donc éocène.

Les conclusions de ce remarquable travail, et les assimilations proposées par M. Fontannes nous paraissent parfaitement fondées et reposent sur une observation attentive de la succession des faunes dans tous les bassins de la vallée du Rhône ; et pourtant M. de Saporta (939) a contesté la classification proposée par l'auteur pour le bassin d'Aix ; nous examinerons cette question dans le chapitre relatif à l'Oligocène.

Suisse et Italie. — Dans la description qui accompagne la feuille XII de la Carte géologique de la Suisse, M. Gillièron (2059) décrit l'Eocène de cette région. Le Nummulitique existe seulement dans la chaine de la Berra et dans le massif de Gurnigel ; il est surmonté par des gypses, cargneules et dolomies, qui semblent former la base du Flysch lequel constitue la majeure partie de la chaîne de la Berra. La roche principale de ce terrain est le grès de Gurnigel, et

les seuls fossiles que l'on y rencontre, sont des Algues : *Chondrites, Nulliporites, Cylindrites, Palæodyction, Tænidium, Munsteria*, etc. Le flysch existe aussi dans les chaînes de Ganterist, du Stockhorn, des Gastlosen, du Spielgarten et du Niesen et dans la zone du Simmenthal, présentant partout les mêmes caractères avec quelques différences de détail ; on remarque toutefois un conglomérat important dans la chaîne du Spielgarten et une brèche dans la région du Niesen.

Dans les Alpes italiennes, l'Eocène se divise d'après M. Sacco (1997) en deux horizons ; à la base, des roches calcaires très riches en fossiles, principalement en Nummulites (*N. Brongniarti, N. Ramondi, N. perforata*), et à la partie supérieure, de gros bancs de grès et des couches schisteuses diverses. L'horizon supérieur se subdivise à son tour en grands bancs de grès séparés par des schistes argilo-micacés ou calcaires (Macigno) et en couches schisteuses avec de rares bancs arénacés qui représentent le vrai flysch alpin.

M. Sacco a constaté la présence du Nummulitique à 2800 m. d'altitude auprès de la Cime delle Lose, à 2850 m. à l'Enchastraye ; le Macigno supérieur monte, en ce dernier point, jusqu'à 2955 m. Comme les mêmes couches de l'Eocène se rencontrent aussi actuellement au niveau de la mer, on doit en conclure que les Alpes se sont élevés depuis l'époque éocène, d'environ 3000 mètres.

Ce résultat ne nous paraît guère contestable, mais il n'est pas nouveau ; il y a, en effet, de longues années que la présence des mêmes couches éocènes au niveau de la mer et sur les sommets des Alpes est un fait connu en géologie.

La colline de Turin est l'un des points les plus célèbres de l'Europe parmi les géologues, et pourtant l'âge des couches, qui la composent, n'est pas absolument fixé ; c'est ainsi que le calcaire de Gassino est considéré par M. de Collegno comme Nummulitique et par M. K. Mayer comme Tongrien, tandis que M. Fuchs en fait l'équivalent des argiles de Baden. Aussi M. Portis (1989) a-t-il cherché avec soin les fossiles de cette couche, afin d'en déterminer l'âge, et il a réussi à en dresser une longue liste dont nous extrayons les espèces suivantes : *Operculina granulosa, Or-*

bitoides raricostata, Orb. stellata, Nummulites complanata, N. striata, N. lucasana, N. granulosa, N. Ramondi, Serpula spirulæa, Ostrea gigantea, Cassidaria echinophora, Conocrinus Suessi, Carcharodon megalodon, Otodus sulcatus, Lamna undulata, Taxodium juniperoides, Araucarites Sternbergi, etc. etc.

En laissant de côté les poissons dont les déterminations ne sont pas très certaines, et dont les espèces se retrouvent souvent dans tout le Tertiaire, M. Portis considère cette faune comme essentiellement bartonienne; pour lui Gassino est parallèle à Priabona, Nice et Biarritz; c'est du Bartonien inférieur, dont le dépôt a été suivi d'une longue émersion et d'érosions importantes, jusqu'à l'époque du Miocène moyen qui le recouvre immédiatement.

L'Eocène de l'île d'Elbe a été étudié par M. Lotti (1886) qui l'a trouvé reposant directement sur les schistes à *Posidonomya Bronnii*.

Les premières couches éocènes sont constituées par des schistes et les calcaires à fucoïdes antérieurs aux couches ophiolitiques et dans lesquels on a trouvé des Nummulites indéterminées; leur âge ne peut être fixé d'une manière précise, mais on voit très clairement les roches ophiolitiques : serpentine, diabase, euphotide, traversant ces couches.

Viennent ensuite des « diaspri » et des phtanites, puis des calcaires roses, verdâtres et gris qui semblent se développer inversement des « diaspri » comme si les deux formations étaient contemporaines. Au-dessus, se trouvent un calcaire bigarré avec *N. Biarritzensis* et enfin des calcaires marneux et des schistes argileux arénacés à fucoïdes certainement éocènes, malgré leur extrême ressemblance avec les assises crétacées des environs de Florence. Ces couches supérieures sont traversées, d'après M. Lotti, par des filons de granite porphyrique, passant par places à un porphyre quatzifère.

Le même auteur s'est efforcé de rechercher les rapports qui existent entre les roches ophiolitiques de l'Italie, et les roches basiques tertiaires de l'Ecosse et de l'Irlande (1364). Les roches ophiolitiques d'Italie sont la serpentine, l'euphotide et la diabase, avec de nombreuses variétés; ces roches, ordinairement associées, ont des rapports de position constants; la diabase occupe la partie supérieure de la

masse, la serpentine la partie inférieure et l'euphotide forme au milieu, des lentilles discontinues; ces roches sont généralement bien distinctes, mais pourtant, on observe quelquefois des passages de l'une à l'autre.

Il existe beaucoup d'interpositions de masses éruptives et d'assises éocènes, mais, *excepté à l'île d'Elbe*, on ne connaît pas d'injections de ces roches dans les calcaires éocènes. M. Lotti croit néanmoins pouvoir conclure de la position de la masse ophiolitique, relativement aux sédiments éocènes, que l'éruption est de l'âge de ces derniers.

Il compare ensuite ces roches avec celles de la Grande-Bretagne et trouve que la ressemblance est complète aussi bien comme composition que comme âge ; les péridotites d'Ecosse correspondent à la serpentine, le gabbro et la dolérite à l'euphotide, les basaltes et les roches franchement volcaniques au diabase. Pourtant les géologues anglais pensent que les roches de leur pays se sont déposées à l'air, tandis que celles de l'Italie seraient dues, d'après M. Lotti, à des éruptions sous-marines.

Europe centrale et orientale. — Nous devrions mentionner ici les recherches de MM. Fliche et Bleicher sur le Tertiaire d'Alsace et de Belfort (942) ; mais, comme la plus grande partie de leur travail traite de l'Oligocène, nous reporterons au chapitre suivant l'analyse que nous devons en faire.

M. V. Ettinghausen a continué ses études sur la flore de Sagor en Carniole (1758) et il conclut de ses nouvelles recherches qu'il existe deux niveaux fossilifères séparés par une couche de charbon, et que l'inférieur appartient à l'Eocène, tandis que le supérieur représente les premières assises miocènes.

Sur le versant nord des Alpes autrichiennes, le Nummulitique de Mattsee repose, d'après M. Gümbel (1760), sur les marnes crétacées à Bélemnitelles et est ainsi composé :

1. Grès vert en bancs minces avec restes de plantes et marnes grises intercalées.

2. Calcaire à Nummulites inférieur, peu puissant, glauconieux.

3. Grès jaune puissant.

4. Calcaire nummulitique supérieur avec intercalation des marnes, très-puissant, tout-à-fait semblable au calcaire

nummulitique de la Bavière, ou au prétendu « Granitmarmor. »

5. Grès calcaire jaune ou brun, rempli de grains ferrugineux et glauconieux, très puissant et semblable à l'ensemble des couches dans lesquelles, au Kressenberg, sont ouvertes les mines de fer.

6. Sur les couches supérieures inégales des grès ferrugineux, reposent des schistes blancs, riches en Globigérines, dans lesquels M. Gümbel n'a vu aucun fucoïde, ce qui le conduit à les ranger encore dans le Nummulitique et non dans le Flysch.

Le Tertiaire ancien des Karpathes de la Silésie, se compose, d'après M. Uhlig (1843) de grès schisteux et de schistes à la base, de grès en gros bancs à la partie supérieure, l'horizon inférieur représentant les Hyeroglyphenschichten de la Galicie occidentale. Sur le versant sud des Karpathes, la constitution de ce terrain est toute différente ; c'est une argile rouge qui domine, accompagnée de quelques schistes bleuâtres et de grès verts.

Dans les Karpathes orientales, M. Zapalowicz (1845) divise le Tertiaire de la façon suivante :

Couches calcaires éocène inférieur (Calc. à Nummulites et Brachiopodes. — Schistes marneux).

Grès éocène supérieur.

Schistes oligocènes inférieur (Smilno-schiefer).

Grès oligocènes supérieurs (Grès de Magora).

Cette classification est d'ailleurs peu certaine, car il n'existe, dans toute cette série, que des fucoïdes, si ce n'est dans l'assise inférieure qui renferme *Operculina complanata*, *Nummulites* voisine de *N. striata* etc.

Nous n'avons à relever pour la Russie, qu'une seule indication ; c'est celle d'un travail de M. Armachewsky (1532), dont les recherches dans les gouvernement de Kharkow et de Koursk ont amené la découverte, dans les sables glauconieux de cette région, de nodules phosphatés avec fossiles éocènes.

En Roumanie (1861), l'Éocène est très développé dans le district de Putna ; M. Stefanescu nous le montre composé,

à la base, d'une succession de calcaires compacts, de calcaires marno-schisteux, de grès et de schistes feuilletés noirâtres, et à la partie supérieure, de grès micacés et de calcaires marneux en plaquettes avec sel gemme, de grès bleuâtres ou blanchâtres, de marnes, de conglomérats et de schistes argileux. Il n'y a, dans tout cet ensemble, pas d'autres fossiles que des Fucoïdes (*Chondrites intricata, C. Targioni, C. furcatus*). La base, où dominent les grès, est l'équivalent du grès carpathique, et la partie supérieure avec sel gemme et hyéroglyphes représente l'Eocène supérieur ou flysch.

L'Éocène de la Serbie n'est pas mieux caractérisé ; il se présente, d'après M. Zugovic, (1864) avec les caractères du flysch dans deux zones, l'une au N. O. de la Serbie, l'autre auprès d'Ostruznica ; on ne connaît comme fossiles dans ces couches que des coraux provenant de Pandirolo et rappelant les espèces de Castel-Gomberto, et des Nummulites voisines de *N. lævigata*.

Afrique. — Dans le neuvième fascicule des *échinides fossiles de l'Algérie*, MM. Cotteau, Peron et Gauthier (2131) ont décrit le Tertiaire de cette région. L'Éocène a généralement le faciès nummulitique, et renferme très peu de fossiles en dehors des nummulites, sauf dans quelques localités privilégiées ; il se compose généralement de grès avec quelques bancs calcaires ou argileux, des silex, du gypse ; son épaisseur est d'au moins 400 mètres, et il joue un rôle très important dans la constitution du Tell. Il forme, d'une façon générale, deux larges bandes parallèles au rivage, l'une dans le Tell, l'autre un peu plus au sud, dans la partie septentrionale des hauts plateaux.

Eocène du Tell. — Au nord de Constantine, l'Éocène se compose principalement de la partie supérieure de l'étage dite plus spécialement nummulitique, et renferme *Nummulites biarritzensis, N. complanata, N. Ramondi, N. spissa.*

Il se montre ensuite dans les montagnes de la Kabylie, et dans la région occidentale du Tell de la province d'Alger ; puis aux environs de Sétif, de Bordj-bou-Areridj et de Msilah, la série est plus complète, mais il faut se rendre

auprès d'Aumale ou de Boghar et de Médéah, pour voir les couches inférieures devenir fossilifères (*Ostrea multicostata*). Enfin aux environs de Teniet-el-Haad, on voit quelques ilôts présentant une faune spéciale surtout riche en Oursins : *Sarsella mauritanica*, *Euspatangus cruciatus*, *Macropneustes abruptus*, *Schizaster vicinalis*, *Echinolampas dilatatus*, *E. sulcatus* ; l'âge de ces couches, qui ne peut être fixé par la stratigraphie, reste douteux.

Éocène des hauts plateaux du Sud de Constantine. — Ce système se trouve principalement dans le Djebel-Aurés et présente un faciès sensiblement différent de celui des calcaires à Nummulites et des grès éocénes du littoral.

Aux environs de Tébessa, on remarque à la base, de nombreuses *Ostrea multicostata*, puis, au-dessus, un calcaire à Nummulites ; au Djebel Mahmel, on voit, reposant sur le Crétacé, des couches à *Ostrea multicostata*, puis des calcaires jaunâtres à Oursins : *Macropneustes Baylei*, *M. Arnaudi*, *Schizaster concinnus*, *Sc. Meslei*, *Pseudopygaulus Trigeri*, *Ps. buccalis*, *Sismondia Desori*.

La composition de ce terrain est la même dans tout l'Aurès, mais vers la lisière du Sahara, on trouve au-dessus une masse puissante de marnes multicolores, que Coquand assimile au calcaire grossier parisien et qui semblent identiques à celles de Msilah.

Le système éocène se retrouve encore dans le Tell-Oranais, représenté par des lambeaux isolés à *Num. lævigata*, et dans le Maroc, où il semble bien développé, mais où il est à peine connu. Enfin il occupe de vastes surfaces en Tunisie, dont M. G. Rolland a commencé l'étude.

Dans la partie centrale de ce pays, le Sénonien est recouvert par places, par des calcaires nummulitiques épais, semblant appartenir à plusieurs niveaux de l'Éocène inférieur et de l'Éocène moyen ; au-dessus se montrent les couches à *Ostrea strictiplicata*, puis le miocène à *Ost. crassissima*.

Au-dessous des couches à Nummulites, on trouve un ensemble de calcaires phosphatés avec dents de squales et petites térébratulines représentant un niveau plus bas dans l'Éocène inférieur ; ils semblent correspondre aux phosphates découverts par M. Ph. Thomas dans la même situation au sud de la Régence.

Dans l'est de la Tunisie, entre la Kessera et Kairouan, il existe une puissante formation de grès et de marnes gypsifères avec *Ostrea strictiplicata* (*O. bogharensis*), reposant en concordance sur les calcaires phosphatés et cessant à l'ouest, lorsque les calcaires à Nummulites apparaissent.

ASIE. — M. Gottsche (2349) dans sa description de la Corée, indique l'existence dans les buttes de Phyongyang, de Tertiaire ainsi composé :

1. Grès à grains fins avec conglomérats ; reste de plantes indéterminées et traces de charbon, 70 m.
2. Marnes jaunâtres ou noirâtres sans fossiles, 40 m.
3. Schistes marneux gris compacts sans fossiles, 25 m.
4. Grès avec cailloux isolés, 5 m.

Les plantes recueillies appartiennent aux genres *Araucarioxylon* et *Cedroxylon*, qui commencent l'un dans le Carbonifère, et l'autre dans le Rhétien, pour se continuer jusqu'au Tertiaire ; comme ces couches ne renferment pas d'autres fossiles et reposent sur les schistes cristallins, il est impossible de fixer leur âge précis.

Il existe quelques autres lambeaux de Tertiaire, parmi lesquels celui de Hamheung, qui présente cinq bancs de charbon.

OCÉANIE. — L'île de Cebu, dans les Philippines, contient une grande étendue de couches tertiaires que M. Albella y Casariego (2371) rapporte à l'Éocène. Ce sont des alternances d'argiles, de marnes compactes, de grès, de macignos, de conglomérats et de calcaires compacts avec bancs de lignites. Ces couches renferment quelques végétaux et quelques fossiles marins ; aucun d'eux n'est déterminé spécifiquement et c'est seulement d'après des Foraminifères *paraissant être des Nummulites* que M. Albella les classe dans l'Éocène.

Dans la Nouvelle-Zélande, on a recueilli quelques ossements de Poissons et de Reptiles que M. Davis a cherché à déterminer (2452). Ce sont des dents de *Lamna*, *Carcharodon angustidens*, autres *Carcharodon*, *Notidanus* et *Myliobatis*. Quant au reptile, il a une grande ressemblance avec les espèces crétacées d'après le prof. Seeley.

AMÉRIQUE. — M. Meyer (2687) donne quelques indica-

tions sur la position des couches dites « Grand Gulf of Mississipi »; pour lui, elles ne sont jamais supérieures au Tertiaire marin, qui peut, au contraire, être vu au-dessus, dans deux points. La formation de Grand Gulf est d'eau douce, au moins en grande partie.

Dans l'est du Mississipi, il existe une vaste formation de grès vert marin, très fossilifère et inférieure aux couches de Claiborne ; sa faune est encore clairbornienne, tout en se rapprochant du Jacksonien.

M. Heilprin (2681) a retrouvé dans le Texas, la faune du Claibornien, représentée par : *Ostrea alabamiensis*, *O. sellæformis*, *O. divaricata*, *Pecten Deshayesi*, *Cardita Blandingi*, *Crassatella antestriata*, *Corbula texana*, etc.

Dans la Floride, il a recueilli *Nummulites floridanus* et des Orbitoïdes, montrant l'ancienneté relative de cette presqu'île.

Enfin dans le Kentucky, M. Heilprin indique l'existence auprès de Paducah, de fossiles marins, parmi lesquels *Turritella Mortoni*; il y a donc de l'Eocène inférieur en ce point.

SYSTÈME OLIGOCÈNE

Bassin de Paris. — M. Douvillé (941) a étudié dans la forêt de Fontainebleau, les alignements de grès qui ont été autrefois attribués par Belgrand aux courants d'érosions dus à la pente générale du bassin. Il pense que la cause de ces alignements est tout autre, et que les grands courants dont parle Belgand, ne se sont pas produits, car on trouverait en ce cas, les dépôs détritiques qu'ils auraient formés. En réalité, les grés n'ont pas été enlevés, *ils n'ont jamais existé que par bandes* comme on les voit encore actuellement; et

dans les endroits où ils ont été disloqués, on peut s'assurer qu'ils n'ont pas subi de transport horizontal notable.

Mais si le fait est bien certain, son explication, par contre, est très difficile à trouver; M. Douvillé croit pourtant que les grès se sont formés en bandes par concentration de l'élément calcaire au milieu des sables sur les points saillants de la surface de ces derniers.

France centrale et méridionale. — M. Rames (943) est parvenu à déterminer l'âge des argiles du Cantal, regardées jusqu'à ce jour comme éocènes, par suite de l'absence de fossiles; il a découvert *Ptychogaster emydoides*, *Testudo* sp. (semblant l'un et l'autre se rapporter à des espèces de Saint-Gérand-le-Puy), *Acerotherium lemanense* et *Acer. Gaudryi*, n. sp.

Cette petite faune classe les argiles du Cantal et de tout le Plateau central dans le Tongrien.

C'est ici que vient se placer l'analyse du huitième travail de M. Fontannes sur le Tertiaire du Bassin du Rhône (918) et de la réponse que M. de Saporta lui a faite, relativement à l'âge des couches des environs d'Aix (939).

L'Oligocène est déjà représenté dans le bassin de Crest par une série d'assises: 1° Calcaire à *Cyrena semistriata*; 2° Marne argileuse et grès à empreintes végétales; 3° Marne sableuse et calcaire à Striatelles; — puis vient l'Aquitanien à *Helix Ramondi*.

Dans le bassin de la Berre, les trois étages du Tongrien se montrent également; ce sont: 1° Masse calcaire sans fossiles caractéristiques; 2° Couche marno-sableuse; 3° Calcaires blancs et grès à *Hydrobia Dubuissoni*, *Potamides Lamarckii*, var. *Druentica*.

Au Bourg-Saint-Andéol, M. Fontannes a pu également constater la présence des couches à *Hydrobia*, mais sans qu'il y ait de succession visible; et c'est seulement dans le massif de Gigondas, qu'il a trouvé le Tongrien représenté d'abord par des grès et des argiles multicolores, puis par des calcaires blonds à *Melania Lauræ*, *Striatella Nysti* (Tongrien moyen) et enfin par des calcaires à *Hydrobia*.

Sur le versant S.-E. du Mont-Ventoux, la succession est encore presque semblable: 1° Calcaire dur à *Potamides* et

Melampus ; 2° Calcaire travertineux gypsifère ; 3° Calcaire à *Melania Lauræ* et *Hydrobia.*

Dans le massif de l'Isle et le vallon de Vaucluse, c'est encore la répétition des mêmes couches, et nous passerons de suite au bassin d'Apt, qui montre : 1° Calcaire schisteux à *Cyrena semistriata ;* 2° Sable et gypse de Gargas ; 3° Calcaire à *Hydrobia Dubuissoni, Potamides submargaritaceus, Striatella Nysti, Planorbis cornu, Neritina aquensis.*

M. Fontannes étudie ensuite les bassins de Manosque et du Pertuis, où les couches restent les mêmes, mais acquièrent une puissance bien plus considérable.

Nous sommes ainsi amenés jusqu'au bassin d'Aix, qui se présente avec les mêmes subdivisions que les précédents, mais avec cette différence que le gypse serait à la partie supérieure du Tongrien, au lieu d'être comme à Gargas et à la Mort d'Imbert dans le Tongrien moyen.

M. Fontannes termine enfin son travail si remarquable par l'étude des bassins d'Alais et de Sommières dans le Gard, mais dans cette région, c'est le Ligurien qui est surtout développé, et le Tongrien est seulement représenté par quelques calcaires à Hydrobies, Cyrènes et *Planorbis cornu.*

Ce travail considérable est le premier qui ait tracé des divisions dans cette immense série de dépôts que tous les auteurs confondaient jusqu'ici sous le nom de « tertiaire lacustre » et nous ne pouvons croire que les résultats d'une étude poursuivie pied à pied par un observateur aussi habile et aussi consciencieux que l'était notre regretté confrère, que ces résultats, dis-je, soient absolument faux.

Telle est pourtant l'opinion de M. de Saporta (939) qui considère la flore des gypses d'Aix comme certainement éocène ; comme d'ailleurs, cette flore se continue jusque dans les lits à Cyrènes, *Hydrobia Dubuissoni, Potamides submargaritaceus, Potamides Lamarckii,* M. de Saporta n'hésite pas à déclarer que toutes ces couches sont éocènes, le Tongrien commençant seulement au-dessus.

Cette étrange classification ne peut, croyons-nous, être admise ; elle ne conduirait à rien autre qu'à la suppression du Tongrien, puisque dans tout le bassin du Bas-Rhône et spécialement dans la région si rapprochée d'Apt, de Manosque et du Pertuis, M. Fontannes a trouvé directement

au-dessus des couches à *Hydrobia Dubuissoni*, l'Aquitanien typique à *Helix Ramondi*. Malheureusement M. Fontannes n'est plus là pour défendre sa classification, mais elle nous paraît reposer sur une étude si complète et des arguments si probants que nous ne pouvons nous empêcher de l'accepter ; et si la flore d'Aix semble contredire les résultats qu'il a fait connaître, il faut en conclure simplement que l'étude de la flore tertiaire est encore trop peu avancée pour permettre à elle seule des assimilations à grande distance, surtout lorsque les indications qu'elle donne sont en contradiction flagrante avec la stratigraphie et la paléontologie animale. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce sujet dans l'étude régionale de la France.

Italie et Suisse. — En Italie, M. Sacco (1994) a étudié des empreintes provenant de diverses assises tertiaires (éocènes, oligocènes, miocènes et pliocènes) de la région dite *Langhe* en Piémont ; il pense y avoir reconnu des traces de Vers et spécialement de Némertiliens, et il décrit ceux qui n'étaient pas encore dénommés. Nous avouons que d'après les figures, il nous paraît difficile d'attribuer une origine organique à ces empreintes qui semblent bien plutôt dues à des actions mécaniques.

Les Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse renferment des documents précieux sur les différents terrains qui se montrent dans ce pays ; c'est dans ce recueil que MM. Gutzwiller et Schalch (2061) indiquent la composition de la Molasse d'eau douce inférieure dans la partie N.-E. de la Suisse. Ce sont des *Nagelfluhe*, des marnes et des grès renfermant de nombreuses plantes parmi lesquels nous citerons : *Aspidium Meyeri*, *Pteris ruppensis*, *Sequoïa Langsdorfi*, *Pinus Lardyana*, *Cyperites*, *Typha latissima*, *Chamærops helvetica*, *Populus latior*, *Fagus Deucalionis*, *Quercus Mureti*, *Laurus primigenia*, *Cinnamomum Scheuchzeri*, *Rhamnus deletus*, *R. Gaudini*, *Juglans Ungeri*.

Allemagne. — MM. Fliche et Bleicher (942 et 1631) ont donné de nouveaux renseignements sur le Tertiaire de l'Alsace, que beaucoup d'auteurs ont déjà étudié ; ils s'occupent d'abord du calcaire de Brunstatt (éocène supérieur) auquel ils joignent les marnes gréseuses à plantes, qui se

trouvent généralement au sommet. La flore de cette assise est peu caractérisée : nous citerons : *Tetrasporites alsaticus*, n. sp., *Callitris Heeri*, Sap., *Symplocos subsavinensis*, n. sp. etc. Ils pensent d'ailleurs que le calcaire de Brunstatt est un accident lacustre, au milieu de la puissante masse d'argile à gypse et à sel trouvée dans tous les sondages.

Ils discutent ensuite la place que doivent occuper les marnes à Cyrènes des environs de Mulhouse, et les rangent dans l'Oligocène inférieur, à cause de leur faune ; la Cyrène est bien *C. semistriata*.

Les gisements de Meroux appartiennent au Tongrien de Delbos (système de Bourogne de M. Kilian) car les auteurs y ont trouvé en plus des fossiles déjà cités : *Cerithium Lamarckii*, *Bithinia Duchasteli*, *Cyrena semistriata*.

Puis après des remarques sur plusieurs autres gisements, MM. Fliche et Bleicher disent quelques mots sur les conglomérats littoraux et marnes bariolées de Turckheim, Wettolsheim, Florimont. Pour eux, ces couches représentent les sables marins, les marnes à Septaria et les marnes à Cyrènes du bassin de Mayence, et on arrivera, par une étude attentive, à y tracer les mêmes subdivisions ; jusqu'à présent, on n'y a rencontré que quelques niveaux fossilifères, avec : *Psammobia plana*, *Panopæa Heberti*, *Mytilus Faujasi*, *Cyrena semistriata*.

M. von Kœnen (1090) a cherché à comparer les couches oligocènes supérieures et miocènes de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique ; sa manière de voir est indiquée dans le tableau ci-joint, résumé de celui qu'il a inséré dans son mémoire :

		BASSIN DE MAYENCE ET WETTÉRAVIE	ENTRE GIESSEN ET CASSEL	ALLEMAGNE DU NORD	BELGIQUE
MIOCÈNE	SUPÉRIEUR			Argile de Schleswig-Holstein.	
	MOYEN	Hydrobien - schichten (Littorinellakalk). Basalte d'Eckenheim.	Basalte supérieur du Vogelsberg. Lignites supérieurs. Basalte inférieur.	Dingben. Holsteiner Gestein. Grès de Rheinbeck et Melbeck.	Anversien. Boldérien. (Dumont) pars.
	INFÉRIEUR	Corbiculaschichten.	Lignites inférieurs au basalte.	? Grès trouvé au N. de Travemünde.	
OLIGOCÈNE	SUPÉRIEUR	Cerithienkalk et Landschneckenkalk.	Sables quartzeux avec couches de quartzite à la partie supérieure et au N avec fossiles marins à la base.	Sternberger Gestein. Sables et marnes de Wiepce, Dusseldorf, Cassel, etc.	Boldérien. (Dumont) pars. Aquitanien.
		Cerithiensand.			
	MOYEN	Cyrenenmergel et Schleichsand.	Rupelthon.	Rupelthon, parfois remplacé par des sables glauconieux au N. de Stettin.	Rupélien supérieur et inférieur. Tongrien supérieur.
		Rupelthon et Meeressand.			
	INFÉRIEUR			Sables de Lattorf, Calbe, Helmstadt, et Bünde.	Tongrien inférieur.

L'Oligocène de la Saxe diffère beaucoup de celui de l'Allemagne du Nord ; il comprend, d'après M. Credner (1630), deux bancs de lignite ; le plus ancien, étant surmonté par l'Oligocène moyen marin, appartient par conséquent à l'Oligocène inférieur ; l'autre est l'équivalent continental des couches marines de l'Oligocène supérieur ; il est formé de dépôts de rivages, de dunes et de marais.

La classification de l'Oligocène de la partie N.-O. de la Saxe serait donc la suivante :

OLIGOCÈNE SUPÉRIEUR	Lignite supérieur. (Faciès terrestre de l'Oligocène supérieur marin du N. de l'Allemagne.
OLIGOCÈNE MOYEN (GÉNÉRALEMENT MARIN)	Meeressand supérieur sans fossiles. Argile à septaria. Sables de Stettin.
OLIGOCÈNE INFÉRIEUR	Lignite inférieur. (Faciès terrestre des couches marines oligocènes inférieures de l'Allemagne du Nord.)

M. Beck (1626) a déterminé les plantes de l'Oligocène inférieur de cette région ; une première série, provenant de Borna, ne contient que des espèces nouvelles, sauf une douteuse ; une seconde, recueillie à Bockwitz, a fourni *Sequoia Coutsiæ*, Heer, (de Bovey-Tracey) et *Pinus rotundesquamosa*, Ludwig.

M. von Berendt (1627-1628) a cherché à raccorder à ces couches des environs de Leipzig, les assises tertiaires de la région située entre l'Elbe et l'Oder. Il résulte de l'étude faite par cet auteur, de divers sondages récents, que les couches marines de l'Oligocène inférieur, moyen et supérieur se suivent sans aucune interruption, c'est-à-dire sans intercalation de couches de lignites, ou d'autres couches d'eau douce. Les lignites se trouvent seulement au-dessus de l'Oligocène marin. Quant aux sables micacés, ils occupent toujours la même situation entre les lignites et les sables de Stettin, ou, lorsque ces derniers font défaut, l'Argile à Septaria ; ils correspondent au Meeressand supérieur de la Saxe et renferment, au sondage de Lauritz, une faune marine assez riche : *Murex Deshayesi*, *Cancellaria evulsa*,

Pleurotoma laticlavia, *Fusus elongatus*, *Bulla accuminata*, *Dentalium Kickxii*, *Corbula gibba*, *Tellina Nysti*, *Leda gracilis*, etc., etc.

Danemarck. — L'Oligocène marin se retrouve encore beaucoup plus au nord, dans le Jutland ; mais l'étude du Tertiaire danois avait été complètement délaissée jusqu'à présent, et l'on n'avait pas de documents précis sur l'âge des couches de la péninsule, lorsque M. von Koenen (2127) a entrepris l'étude de nombreux fossiles que lui a confiés M. Johnstrup. Cette faune provient d'Aarhus, et a été retirée d'un sable fin noir ou grossier et glauconieux ; nous en reproduisons la liste complète : *Murex Deshayesi*, *Typhis cuniculosus*, *Tritonium flandricum*, *Fusus erraticus*, *F. Waeli*, *F. Deshayesi*, *F. biformis*, *F. elongatus*, *F. multisulcatus*, *Buccinopsis danica*, n. sp., *Pisanella semiplicata*, *Cassidaria nodosa*, *Ancillaria singularis*, n. sp., *Pleurotoma turbida*, *Pl. Konincki*, *Pl. laticlavia*, *Pl. denticula*, *Pl. Selysi*, *Pl. Duchasteli*, *Pl. regularis*, *Pl. intorta*, *Voluta Siemsseni*, *Natica hantoniensis*, *N. Nysti*, *Aporrhais speciosa*, *Dentalium Kickxi*, *Dentalium* n. sp. ? *Orthostoma terebelloides*, *Pecten Stettinensis*, *Nucula Chasteli*, *Leda Deshayesiana*, *Cyprina rotundata* ? *Astarte Kickxi*, *Venericardia Kickxi*, *Neæra clava*, *Thracia Nysti* ? *Teredo*, *Turbinolia*. Cette liste renferme deux espèces nouvelles (*Ancillaria singularis* et *Buccinopsis danica*) dont les genres mêmes étaient inconnus dans l'Oligocène moyen de l'Allemagne ; il s'est d'ailleurs produit un changement important dans la faune au commencement de l'Oligocène moyen, par la disparition subite des types tropicaux qui existaient auparavant.

Quoi qu'il en soit du reste, les autres espèces déterminées ne laissent aucun doute sur l'assimilation des couches d'Aarhus à l'Oligocène moyen ; ce dépôt ressemble beaucoup au groupe du lignite de Kauffungen près Cassel, et s'est probablement formé à une profondeur analogue, soit de 50 à 100 brasses.

SYSTÈME MIOCÈNE *

Grande-Bretagne. — M. Starkie Gardner (585) a cherché à déterminer l'âge des coulées basaltiques de l'Ecosse par l'étude des plantes recueillies entre deux bancs de basalte dans un dépôt sédimentaire de 60 pieds d'épaisseur au maximum, composé de grès, de calcaires, de sables et de graviers. Il y a trouvé : *Platanites aceroides*, *Onoclea hybridica*, et beaucoup plus bas dans un calcaire lithographique, une magnifique flore : *Grewia crenata*, Hr., *Corylus Mac Quarrii*, Forbes, *Acer arcticum*, Hr., *Guilago adiantoides*, Unger, *Podocarpus* n. sp., *Taxus Campbelli*, etc. Cette flore aurait, d'après lui, beaucoup plus de rapports avec les flores crétacées de l'Amérique, qu'avec les flores miocènes, mais il termine son travail sans tirer aucune conclusion de ses observations.

France. — M. Dépéret (964) croit pouvoir conclure de l'étude du bassin tertiaire du Roussillon, qu'il ne faut pas faire descendre la limite inférieure du Pliocène au-dessous des couches du Mont-Léberon. Ce système, en effet, possède une individualité propre et a eu une durée bien plus considérable qu'on ne le croit généralement ; il n'y a donc pas lieu de lui adjoindre les couches de Pikermi (Grèce) et les dépôts équivalents du Mont-Léberon dont l'âge a été remis en question par les découvertes faites à Maragha (Perse).

M. Gaudry (956) tout en reconnaissant la difficulté qu'il y a à expliquer la présence des coquilles marines pliocènes à Pikermi, ne pense pas non plus qu'il soit possible de séparer du Miocène, les dépôts qui renferment les mammifères en Grèce et qui sont d'ailleurs identiquement de même âge que ceux du Mont-Léberon en France et de Maragha en Perse. La faune présente trop d'analogies avec celle d'Eppelsheim et même celle de Sansan pour pouvoir en être éloignée.

Cette opinion est appuyée par M. Munier-Chalmas (960), qui voit dans la différence de la répartition des mers à l'époque de Pikermi et à l'époque pliocène, une raison

* Voir au chapitre relatif à l'Oligocène, plusieurs travaux où il est question du Miocène.

sérieuse pour maintenir le premier horizon dans le Miocène supérieur.

M. M. Bertrand (947) rappelle en outre qu'il ne s'agit pas simplement d'une question d'accolade. En effet la faune de Pikermi, est à Cucuron et dans la vallée du Rhône, antérieure aux couches à Congéries, tandis qu'elle semble superposée aux couches à Congéries dans le bassin de Vienne. Il est bon de rappeler en outre que la classification donnée par M. Fuchs en Autriche, obligerait à admettre une interversion dans l'ordre habituel de succession des mammifères tertiaires.

M. de Lapparent (957) enfin, pense que la constatation a Pikermi même, des couches à *Cerithium vulgatum* et *Ostrea barriensis*, doit primer la valeur des arguments tirés de l'étude de la faune terrestre.

Italie et Suisse. — Les couches connues en Italie sous le nom de Pietra di Finale, sont comprises entre le Tongrien et l'Astien, mais leur âge précis n'était pas connu ; aussi M. Issel (1978) a-t-il recherché avec soin leur faune auprès de Verezzi et de Sanguineto dans la vallée de l'Aquila aux environs de Gênes. Il y a trouvé : *Megalodon carcharodon*, *Oxyrhina Agassizii*, *Ox. quadrans*, *Ox. Desori*, *Lamna cuspidata*, *L. crassidens*, *L. contortidens*, *L. dubia*, *Platax* sp., *Chrysophoris* sp., *Sargus incisivus*, *Balanus*, *Conus*, *Martesia*, *Pectunculus violacescens*, *P. inflatus*, *P. Gentoni*, *P. finalensis*, n. sp., *Terebratula minor*, *Clypeaster laganoides*, *Cl. Michellottii*, *Echinolampas hemisphæricus*, *Conotrochus typus*.

D'après cette faune, M. Issel déclare que les couches de Pietra di Finale sont helvétiennes.

En Suisse, MM. Gutzwiller et Schalch (2061) décrivent avec beaucoup de détails la Molasse de Saint-Gall, qui renferme des fossiles extrêmement nombreux ; nous citerons : *Schizaster Scillæ*, *Anomia ephippium*, *Ostrea cochlear*, *Ost. crassissima*, *Ost. gingensis*, *Pecten scabrellus*, *Congeria Basteroti*, *Arca diluvii*, *Cardita Jouanneti*, *Lucina columbella*, *Venus Brocchii*, *V. multilamella*, *Corbula gibba*, *Turritella Archimedis*, *T. bicarinata*, *T. subangulata*, *Proto cathedralis*, *Melania Escheri*, *Natica helicina*, *Cerithium pictum*, *Cer. vulgatum*, *Fusus burdigalensis*,

Pyrula rusticula, Ficula condita, Lamna contortidens, Carcharodon polygyrus. Au-dessus, vient la molasse d'eau douce supérieure composée de grès, de marnes et de nagelfluhe avec restes de plantes.

Autriche-Hongrie. — Le Tertiaire des environs de Znaim en Moravie, se compose, d'après M. Rzehak (1767), de deux termes principaux, savoir : Sables blancs ou grès jaunâtres à la base ; — argile bleuâtre ou verdâtre à la partie supérieure. Le sable est identique au « Scharfen Quarzand » (sable quartzeux à grains anguleux) signalé par Suess aux environs de Retz et doit être rapporté à la division supérieure des « Mediterranstufe. »

L'argile renferme à Fundirungen, *Ostrea gingensis*, Schl., *Mytilus Haidingeri*, M. Hœrnes, *Cardium turonicum ?* Mayer, *Congeria* sp., *Cerithium moravicum*, M. Hoernes, *Neritina* sp., *Nematurella Sandbergeri*, n. sp., *Hydrobia ventrosa*, Mont. (*Paludina acuta*, M. Hoernes), Poissons, Foraminifères. Ces couches se rapportent aux argiles de Platt qui renferment d'après Suess, les mêmes fossiles. Les argiles supérieures seraient aussi l'équivalent des « Grunder schichten » représentés à Rebeschowitz par des sables, comme M. Rzehak l'a déjà fait connaître ; mais de nouveaux fossiles qu'il a découverts auprès de cette localité (1768) ne laissent plus de doute sur l'assimilation proposée. Il donne, à l'appui de son opinion, une longue liste de fossiles, parmi lesquels nous citerons : *Lucina dentata, L. ornata, L. miocenica, Pecten Malvinæ, Cardium turonicum, Cardita scalaris, Leda nitida, L. pella, Arca diluvii, Corbula gibba, C. carinata, Natica helicina, Buccinum Dujardini, Turritella turris, T. bicarinata, Dentalium tetragonum.*

A Voslau, M. Handmann (1763) a recueilli toute une série de fossiles, montrant que les couches de cette localité sont de l'âge du « Tegelfauna. » Les principales espèces sont : *Conus Dujardini*, Desh., *Ancillaria glandiformis*, Lmk., *Columbella nassoides*, Bell., *Mitra scrobiculata*, Brocc., *Terebra acuminata*, Bors., *Chenopus pespelicani*, Phil., *Cancellaria contorta*, Bast., *Pleurotoma turricula*, Brocc., *P. obeliscus*, Denn., *P. asperulata*, Lmk., *P. monilis*, Brocc., *P. Lamarckii*, Bell., *P. dimidiata*, Brocc., *Fusus*

bilineatus, Partsch, *Turritella Archimedis*, Brgt., *T. bicarinata*, d'Eichw., *Melania Pecchioli*, M. Hœrnes, *Arca diluvii*, Lmk., etc., etc.

Dans la Galicie, M. Paul (1822) a visité les tranchées ouvertes pour le chemin de fer « Galizischen Transversalbahn » ; elles sont creusées dans les « Hyeroglyphenschichten » supérieures.

M. Lomnicki (1818) a fait connaître les caractères pétrographiques et la stratigraphie des couches d'eau douce de la Galicie orientale; il a rencontré : 1° un calcaire d'eau douce; 2° des marnes d'eau douce et des sables verts et chloritiques avec *Lamna* cf. *elegans*, *Oxyrhina* cf. *leptodon* et *Oxyrhina quadrans* ; ils sont peu épais et renferment en outre, au tunnel de Ruczacz, des *Ostrea* du groupe de *O. gingensis*.

Auprès de Tarnopol, le calcaire d'eau douce est directement recouvert par le sable à *O. digitalina*, *Pectunculus pilosus* et *Venus* cf. *cincta* ; quant aux couches d'eau douce, elles renferment une faune abondante, mais dont la plupart des espèces sont nouvelles.

Quoi qu'il en soit, M. Lomnicki conclut de ses études, que les couches d'eau douce de la Galicie orientale appartiennent à l'Helvétien supérieur comme les couches de Kirchberger et de Sansan et forment le passage de l'Helvétien au Tortonien.

Avant de quitter cette région, nous mentionnerons deux travaux importants, dont nous n'avons pu faire qu'une analyse très-incomplète. Le premier est un mémoire dans lequel M. Bittner (1756) s'attache à démontrer que la faune des couches sarmatiques n'est que le reste appauvri de la faune méditerranéenne, comme il le soutient d'ailleurs depuis longtemps ; il cherche ensuite à établir les rapports des premier et deuxième étages méditerranéens avec les « Grunder schichten » et avec les divers étages miocènes des pays étrangers.

L'autre travail est dû à M. Tietze (1773) qui a déjà fait paraître un premier essai de classification du Néogène inférieur de l'Autriche en 1884 ; mais, comme ses conclusions ont été combattues par plusieurs géologues, il reprend la question avec de longs détails. Après avoir passé en revue les couches équivalentes de la France, du Portugal et de

l'Italie, il discute l'opinion des divers auteurs qui ont écrit sur le Néogène autrichien, et spécialement de Fuchs et de Suess ; il ne croit pas à la différence d'extension des deux étages méditerranéens et considère les documents paléontologiques comme insuffisants pour établir une classification dans ces couches ; il semble ne pas vouloir conserver la distinction des étages méditerranéen, sarmatique et pontique.

Russie méridionale. — M. Andrussow (1539) a repris l'étude du Tertiaire de la Crimée, autrefois décrit par Abich ; il résume ses observations dans un tableau où il compare les couches de la Crimée avec celles de la Roumanie, de la Bessarabie, de l'Autriche, des Siebenbürgen, de l'Italie et du bassin du Rhône. Voici d'ailleurs sa classification :

		Péninsule de Kertch	Crimée centrale
Pliocène	Zancléen	Manque.	*Mastodon arvernensis* auprès de Zamruk.
	Pontique	Couches à minerai de fer avec *Cardium acardo.*	Manque.
		Faluns de Kamysch-burun. Valenciennesiamergel	Jungere Steppenkalke avec *Dreissena rostriformis.*
Miocène	Prépontique	Calcaire de Kertsch.	Erosion.
	Sarmatique	Couches sarmatiques.	
	2e étage méditerranéen tortonien	Calcaire de Tschokrok.	Marnes blanches de Sébastopol et Simphéropol.

Les couches sarmatiques se montrent encore dans le gouvernement de Stavropol (1481), où elles sont constituées par des argiles schisteuses à la base, des grès, marnes et calcaires à la partie supérieure. Elles sont recouvertes au nord par un calcaire à Congéries, formant une bande étroite dirigée du S.-E. au N.-O.

Presqu'île des Balkans. — Nous avons vu que l'Eocène était représenté en Serbie par des couches à Nummulites; celles-ci sont surmontées par des marnes schisteuses avec *Gobius (Cottus) brevis*, Ag., que M. Zugovic (1864) rapporte à l'Aquitanien; on trouve ensuite le *premier étage méditerranéen*, qui se montre dans le district de Kujazevac et auprès de Gradista avec *Pectunculus Fichteli*, Desh., *Panopæa Menardi*, Desh. et *Turritella gradata*, Menk.

Le *deuxième étage méditerranéen* se rencontre auprès de Belgrade et renferme de très nombreux fossiles, parmi lesquels : *Chenopus pespelicani*, *Pleurotoma asperulata*, *Cerithium pictum*, *Turritella turris*, *T. Archimedis*, *T. bicarinata*, *T. subangulata*, *Natica millepunctata*, *N. helicina*, *Lucina columbella*, *Cardita Jouanneti*, *Ostrea digitalina*, *Arca diluvii*, *Cerithium lignitarum*, *C. Duboisi*, *Arca turonica*.

Les mêmes couches se retrouvent aux environs de Loznica (O. de la Serbie), à Golubac et aux environs de Negotein, mais elles renferment alors peu de fossiles.

Le Leythakalk, qui est d'ailleurs compris dans le deuxième étage méditerranéen, renferme les mêmes fossiles principaux.

L'étage sarmatique vient au-dessus, soit à Belgrade, soit à Ritopek, Ripanj, Barajevo, Ropocevo, etc.; il contient : *Ervilia podolica*, *Trochus podolicus*, *Cardium protractum*, *C. plicatum*, *Cerithium rubiginosum*, *Cer. pictum*, *Mactra podolica*, *Modiola volhynica*. Il est surmonté par les *couches à Congéries*, qui existent aux environs de Belgrade, de Grocka, de Semendica, de Kragujevac, et présentent comme fossiles principaux : *Congeria Partschi*, *C. Czjzeki*, *C. subglobosa*, *C. triangularis*, *C. simplex*, *C. arcuata*, de nombreux *Cardium*, *Melanopsis Martiniana*, *M. Vindobonensis*, *M. impressa*, *M. decollata*, *Neritina*, *Unio*, *Mastodon Borsoni*. Viennent enfin les *couches levantines* (Levantische Stufe), composées de lignites, de sables, d'argiles et de cal-

caires avec *Hydrobia*, *Planorbis Hoernesi*, *Pyrgidium Tournoueri*, *Unio*, *Vivipara*, *Dreissena*, *Pisidium* et *Cardium*.

La faune de ces mêmes terrains, en Roumanie, a été étudiée par M. F. Fontannes (1849-1850) qui a donné pour chaque zone une longue liste discutée des fossiles qui lui ont été soumis.

L'étage sarmatique, ou couche à Cérithes, contient : *Nassa duplicata*, Sow., *Cerithium rubiginosum*, Eichw., *Cer. pictum*, Bast., *Cer. Compayrei*, d'Orb., *Melanopsis impressa*, Krauss, *Trochus podolicus*, Dubois, *Tapes gregaria*, Partsch, var. *Rimnicensis*, Font., *Mactra podolica*, Eichw., *Mactra Stefanescui*, Font. n. sp.

M. Fontannes fait remarquer l'extrême constance de cette faune, dans toute la partie centrale et orientale de l'Europe ; puis il passe à l'*étage levantin* ou couche à Paludines, qui a fourni : *Melanopsis harpula*, Neumayr, *M. hastata*, Neum., *M. Porumbarui*, Brusina, *M. Vitzui*, Porumbaru, *M. Soubeirani*, Por., *M. hybostoma*, Neum., *M. rumana*, Tourn. *M. Esperi*, Férussac, *Vivipara bifarcinata*, Bielz, *V. stricturata*, Neum., *V. Alexandrieni*, Cobalcescu, *V. Craïovensis*, Tourn., *V. Sadleri*, Partsch, *V. Leiostracha*, Brusina, *V. Dezmaniana*, Brus., *V. Pilari*, Brus., *Vivipara*, n. sp., *Bithinia Vukotinovici*, Brus., *B.* cf. *speciosa*, Cobalcescu, *Hydrobia sepulcralis*, Partsch, *Valvata piscinalis*, Müller, *Neritina Stefanescui*, Font. n. sp., *Dreissensia subcarinata*, Desh., *Dr. amygdaloides*, Dunker, *Dr. Stefanescui*, Font. n. sp., *Dr. Rimestiensis*, Font. n. sp., *Dr. polymorpha*, Palmas, var. *Berbestiensis*, Font., *Unio Davilai*, Por., *U. procumbens*, Fuchs, *U. pristinus*, Bielz, *U. Haueri*, Neum., *U. Zitteli*, Penecke, *U. Sandbergeri*, Neum., *U. Condari*, Por., *U. Bielzi*, Czékélius, *U. rumanus*, Tourn., *Limnocardium cucestiense*, Font. n. sp., *L. Cobalcescui*, Font. n. sp., *L. semisulcatum*, Rouss., *L. subdentatum*, Desh., *L. rumanum*, Font. n. sp.

M. Fontannes discute ensuite la place à assigner dans la série stratigraphique aux couches à Paludines et aux couches à Congéries, il pense que par suite de l'impossibilité de séparer ces deux niveaux dans le bassin de Vienne, tous deux doivent être rangés dans le Miocène ; mais il est probable que les couches à Congéries de toute l'Europe n'appartiennent pas au même horizon, et il est d'ailleurs remar-

quable que les couches levantines de la Roumanie, offrent beaucoup plus d'analogie avec celles de la vallée du Rhône qu'avec celles du bassin de Vienne. Il semble donc que les couches à Congéries de Vienne soient du Miocène supérieur, tandis que celles de Roumanie, du Rhône et de l'Italie centrale appartiennent au Pliocène ; cette classification est d'ailleurs confirmée pour l'Italie, par la faune de mammifères découverte à ce niveau.

Quant aux termes moyen et supérieur des couches à Paludines de l'Europe orientale, ils auraient leurs représentants en France dans les marnes à lignites et à Paludines de la Bresse et dans les sables à *Mastodon arvernensis* de la vallée du Rhône.

M. Stefanescu (1861) a également donné quelques indications sur le Tertiaire de la Roumanie ; il fait connaître la succession suivante :

PROBABLEMENT PLIOCÉNIQUE INFÉRIEUR	Couches à Unio. Couches à Congéries et Paludines. Couches de sables et d'argiles à Cardiums et Cardites. Couches de grès et calcaires à Bivalves.
MIOCÉNIQUE	Couches gypso-marneuses et salifères. Couches sulfureuses. Couches à Cérithes.

La limite du Miocène et du Pliocène, reste d'ailleurs encore douteuse.

Asie. — M. Pohlig (2256) s'est attaché à l'étude du Tertiaire de la Perse, et nous a fait connaître un grand nombre de découvertes intéressantes. Le Miocène occupe dans le nord de la Perse, un golfe qui comprend, comme le bassin de Vienne, trois zones bien caractérisées :

I. La première, située au pied de la ceinture montagneuse, est composée de grès rougeâtre ou gris et de conglomérats plus ou moins grossiers.

II. La deuxième zone, plus étendue, est composée de marnes bariolées, souvent d'un rouge éclatant, ressemblant au

Trias, et renfermant du gypse et du sel ; subordonnés à ces marnes, se voient des conglomérats et des grès avec restes de plantes et couches de lignite. — Ces deux zones s'élèvent sur le plateau de l'Iran.

III. La zone intérieure comprend des calcaires rocheux et des marnes calcaires, surtout visibles dans les îles du lac d'Urmia.

Les deux premières zones ont plusieurs centaines de mètres de puissance, la troisième à peine cinquante mètres. Cette dernière renferme une faune très riche en coraux et en spongiaires silicieux, indiquant une mer semblable à la Mer Rouge actuelle, pendant que l'abondance des Balanes et des Clypéastres rappelle le Leithakalke de Vienne.

C'est encore dans ce chapitre, que nous parlerons des couches de Maragha, bien que M. Pohlig (2250-52) les place dans le Pliocène ; mais nous avons déjà vu que cette opinion est très controversée, et qu'un grand nombre de géologues considèrent les assises équivalentes de Pikermi et du Léberon comme appartenant au Miocène supérieur.

La vallée de Maragha (Perse) doit son origine à une large fissure de dislocation traversant la chaîne de montagnes crétacées et jurassiques, qui bordent, à l'est, le grand lac d'Urmia. Par suite de l'élévation plus grande du lac, à cette époque, les dépôts de Maragha se sont effectués dans une embouchure ; ils sont fluvio-lacustres comme ceux de Pikermi et du Val d'Arno. Ils consistent en marnes rouges, très dures à la base, mais s'effritant à la surface et prenant par l'érosion, des formes étranges ; ils offrent aussi des accumulations de pierre ponce et des débris de roches volcaniques provenant du Jahend.

Les collines de Maragha s'élèvent à plus de cent mètres au-dessus du fond du ravin de Safi Johahi ; elles contiennent des ossements à divers niveaux, mais sans qu'il y ait de différences dans la faune. Les principales espèces sont : *Hipparion gracile*, *Rhinoceros Persiæ*, *Rh. Blanfordi*, *Mastodon*, *Sus*, *Gazella brevicornis*, *Palæohys maraghanus*, *Palæoreas*, *Tragoceras*, *Antilope*, *Helladotherium* (probablement identique à l'espèce de Pikermi), *Giraffa attica*, *Felis brevirostris*, *Hyæna* cf. *eximia* etc.

La présence de ces nombreux grands herbivores montre que le plateau d'Iran, aujourd'hui dénudé en dehors des

parties irriguées artificiellement, devait être couvert d'une riche végétation.

M. Dawkins combat l'opinion de M. Pohlig, et pense que Maragha est miocène supérieur, comme Pikermi. M. Lydekker, au contraire, s'appuie sur la présence de mollusques marins pliocènes à la base des couches à ossements, en Grèce, pour considérer ces dernières comme pliocènes ; nous avons vu plus haut que M. de Lapparent partageait cette manière de voir.

SYSTÈME PLIOCÈNE

Grande-Bretagne. — Le Pliocène anglais, bien que peu développé, a donné lieu à quelques travaux cette année. C'est ainsi que M. Reid (1334) a étudié à nouveau les couches de Lenham près de Maidstone dans les North-Downs, couches autrefois signalées comme pliocènes par Prestwich ; mais cette assimilation avait été contestée depuis, à cause de la mauvaise conservation des fossiles qui avaient servi à l'établir, et l'on avait été jusqu'à considérer ce terrain comme éocène.

Grâce à de nouvelles recherches et à des moulages opérés avec soin, M. Reid a pu déterminer avec certitude, un certain nombre de fossiles qui confirment l'âge pliocène du dépôt ; les principales espèces sont : *Pyrula reticulata*, *Nassa prismatica*, *Turritella incrassata*, *Bulla lignaria*, *Arca diluvii*, *Astarte Basteroti*, *Terebratula grandis*, etc.

Le caractère méridional très net de cette faune semble indiquer qu'elle appartient au Pliocène le plus inférieur (Coralline crag), et l'altitude considérable (600 pieds) où se trouve le dépôt de Lenham modifie complètement ce que l'on croyait de l'étendue de la mer pliocène en Angleterre.

En effet, pour submerger des régions aussi élevées, elle devait recouvrir tout l'est et le sud de ce pays, sauf quelques collines; d'ailleurs, les couches de Saint-Erth (sédiments d'eau profonde) et de Saint-Agnes, prouvent que le Cornouailles était réellement couvert par les eaux à cette époque. Si l'on se rappelle en outre, que les dépôts déjà connus du « Coralline Crag » sont à peu près au niveau de la mer et ceux d'Utrecht à — 1140 pieds, et que tous présentent la même faune, on est obligé de conclure à l'existence de mouvements du sol très importants, postérieurs à la période pliocène.

MM. Kendall et Bell (1329) ont précisément étudié le lambeau de St-Erth, qui se compose d'une alternance d'argile et de sable fin avec quelques lits de galets et de graviers, surmontée par un dépôt argileux à fragments anguleux, d'origine probablement glaciaire. Les sables sont bien roulés, et proviennent vraisemblablement de la désagrégation de roches éruptives; quant aux fossiles, ils se rencontrent uniquement dans l'argile et ceux de petite taille sont seuls bien conservés. Les Foraminifères et les Ostracodes sont très abondants; parmi les Mollusques, nous citerons : *Littorina subaperta*, *Conovulus pyramidalis*, *Nassa granulata*, *Columbella sulcata*, *Nassa serrata* ou *reticosa*, *Turritella incrassata*, *Natica millepunctata*, *Fusus corneus*, *Nassa mutabilis*, *Cardium papillosum*, *Cardita aculeata*, etc.

Cette faune indique que les couches de Saint-Erth ont de grands rapports avec le Red Crag (moyen ou inférieur) mais pourtant un certain nombre d'espèces n'existent pas dans le Crag de Suffolk et se montrent seulement dans le Pliocène du Midi, tandis que les espèces septentrionales font défaut.

Les auteurs cherchent à expliquer la présence de ces espèces méridionales, sans parvenir à édifier une théorie qui nous paraisse acceptable, et M. Dawkins pense que la communication avec la Méditerranée pouvait très bien se faire à travers la France. Il est presque inutile de rappeler que cette opinion est absolument incompatible avec ce que l'on sait sur la distribution du Pliocène marin en France; ce terrain ne se trouve en effet que le long des rivages actuels, si ce n'est dans la vallée du Rhône, mais de ce côté même, la mer n'a pas dépassé Lyon.

Nous terminerons ce qui a rapport au Pliocène anglais par quelques mots sur les couches dites « Plateau gravel » qui ont été étudiées par M. Hudleston (1323) dans le même travail où il s'est occupé de l'Eocène de Walton Common. Cette formation d'épaisseur variable, couvre toute la région et est surtout composée de sables avec quelques bancs de cailloux ; elle se distingue des sables de Bagshot, sur lesquels elle repose souvent, par son grain plus grossier et sa couleur brune, ainsi que par l'absence des petites langues d'argile communes dans le Bagshot ; elle est plus épaisse sur le Bagshot que sur l'argile de Londres.

M. Hudleston, cherchant l'origine de ce dépôt, dit qu'il n'y a pas trouvé de cailloux venant du Nord ; mais M. Prestwich déclare que s'il n'y en a pas à Walton Common, il en existe certainement dans d'autres points plus bas sur la Tamise.

France. — Les tufs de Meximieux ont été généralement considérés comme de même âge que les marnes bleues à Paludines et à Pyrgules de la Bresse, mais M. Delafond (962) ne partage pas cette opinion ; il pense qu'un tuf ne peut se former que sur le flanc d'un coteau préexistant et que par suite, les marnes bleues avaient été déposées et déjà ravinées, lorsque la formation des tufs s'est effectuée. Ces tufs appartiendraient donc, comme les sables de Trévoux, au Pliocène supérieur, qui se termine par les alluvions anciennes de la Bresse à *Elephas meridionalis*.

Ces dernières couches ont été mises à découvert auprès de Lyon (Croix-Rousse) par les travaux d'un tunnel destiné à joindre les vallées du Rhône et de la Saône ; M. Fontannes les a étudiées (965 et 968) et a constaté la succession suivante, reposant sur le Gneiss :

1. Sables pliocènes à *Mastodon arvernensis*.
2. Alluvions pliocènes à *Elephas meridionalis*.
3. Alluvions quaternaires.
4. Glaciaire.

Les sables à *M. arvernensis* n'affleurent nulle part, par suite de ce fait intéressant à constater, à savoir que toutes les formations de transport de la région se ravinent les unes les autres et constituent une série d'emboitages dans nos vallées actuelles ; il en résulte que, par suite d'érosions

ultérieures, ces dépôts sont parfois réduits sur le flanc des vallées à des placages d'une étendue restreinte.

L'étude du bassin tertiaire du Roussillon a amené M. Depéret (964) à considérer la période pliocène, comme ayant eu une durée beaucoup plus longue qu'on ne le pense habituellement. En effet, le Pliocène a débuté, dans cette région, par des transports torrentiels violents, puis est venu un dépôt de mer assez profonde (argiles sableuses bleues à *Nassa semistriata*) et enfin des sédiments de rivage et d'estuaire (sables jaunes à *O. cucullata* et *Potamides Basteroti*) se sont formés sur une épaisseur d'environ 100 mètres. Il y a donc eu d'abord un affaissement, puis un soulèvement, qui ont dû s'effectuer l'un et l'autre avec une extrême lenteur. Et, c'est seulement après, que s'est déposé un puissant ensemble de graviers et de limons d'origine fluvio-lacustre ou même semi-continentale, qui ont certainement demandé un temps considérable pour se rassembler, puisqu'ils ont, sous Perpignan même, une épaisseur de 150 m. constatée par les puits artésiens.

Enfin, ces dernières assises représentent seulement le Pliocène moyen, comme le prouvent les mammifères qu'on y rencontre et qui sont plus anciens que ceux de l'Auvergne et du Val d'Arno.

Si donc, la période pliocène ne peut prétendre à une durée égale à celle des périodes éocène ou miocène, elle doit néanmoins être considérée comme une phase de premier ordre dans la division des temps tertiaires, sans qu'il soit nécessaire de lui adjoindre les couches dites messiniennes de l'horizon de Pikermi.

Italie. — M. Sacco a étudié le terrain messinien du Piémont (1993), connu aussi sous le nom de couches à Congéries ou de zone gypseuse et sulfureuse. Cette couche se trouve entre le Tortonien et le Plaisancien, mais elle fait souvent défaut ; elle renferme des fossiles d'eau douce ou saumâtre, *Dreissena*, *Cardium*, *Melanopsis narzolina*, *Melania granulosa*, *Neritina mutinensis*, *N. Doderleini*, et de nombreux restes de plantes, des larves de libellules, des poissons d'eau douce.

Le Messinien est peu puissant et presque uniquement représenté par des marnes ; il commence à se montrer dans la haute vallée du Pô, à trois kilomètres au N. de Mon-

dovi, et se continue au N.-N.-E., avec quelques petites interruptions. La zone de gypse se montre à la base, à partir de Bene Vagienna et se dirige ensuite sans aucune interruption vers le N.-E.

De l'ensemble des faits observés, on peut conclure que le Messinien est le type d'un dépôt littoral ou de marais, formé par suite d'un puissant soulèvement qui a suivi la période tortonienne ; puis après la période de calme qui a coïncidé avec le dépôt des couches messiniennes, le sol s'est abaissé de nouveau pour permettre à la mer plaisancienne de pénétrer dans la région. Le caractère de dépôt d'estuaire est d'ailleurs très général en Europe pendant la période messinienne.

M. Sacco ne parle pas de l'âge qui doit être attribué à ces couches ; c'est, au contraire, la préoccupation de M. Fontannes (1850) qui pense que les couches pontiques, alignées au pied de l'Apennin par petits lambeaux et situées dans les anfractuosités du littoral pliocène, sont très liées avec les dépôts pliocènes. Il persiste donc à faire des couches à Congéries de l'Italie et du bassin du Rhône, la base du Pliocène, contrairement aux conclusions exprimées par M. Pantanelli dans un mémoire antérieur (1986).

M. Sacco (2021) a étudié aussi le Pliocène de la basse vallée de Stura di Cuneo ; le Messinien n'est pas représenté dans la vallée même, mais il se trouve à une faible distance sur la droite du Tanaro. Le Plaisancien vient ensuite ; il est bien caractérisé, indépendamment de sa faune, par la couleur bleuâtre de ses marnes et de ses argiles, puissantes de 40 à 80 mètres. Les principaux fossiles que l'on y rencontre sont : *Schizaster major*, *Ostrea cochlear*, *Pecten cristatus*, *Arca diluvii*, *Venus islandicoïdes*, *V. multilamella*, *Dentalium fossile*, *D. aprinum*, *Turritella Brocchii*, *T. subangulata*, *Natica helicina*, *Cerithium rubiginosum*, *Aporrhais pespelicani*, *Nassa semistriata*, *N. italica*, *N. mutabilis*, *Columbella tiara*, *Pleurotoma turricula*, *Pl. rotata*, *Pl. monile*, *Bulla striata*, *Libellula Doris*.

L'Astien, qui le recouvre, est composé de sables gris et jaunâtres avec des fossiles de mer profonde ; il constitue la majeure partie de la colline Braidesi avec une puissance d'environ 100 mètres et contient une faune abondante : *Schizaster major*, *Sch. Scillæ*, *Ostrea lamellosa*, *O. edulis*, *Pecten flabelliformis*, *P. Bosniackii*, *P. scrabrellus*, *Pectun-*

culus glycimeris, *Astarte sulcata*, *Cardium fragile*, *Venus gallina*, *V. multilamella*, *Mactra subtruncata*, *Corbula gibba*, *Trochus patulus*, *Turritella Brocchii*, *T. subangulata*, *Natica millepunctata*, *N. Josephinia*, *Cerithium crenatum*, *C. doliolum*, *C. europæum*, *Cyclonassa neritea*, *Bulla ampulla*, *Physa*, *Limnæus*, *Planorbis*, *Helix*, *Clausilia*. En approchant de la montagne, il renferme, outre les Mollusques et les Echinodermes, de nombreuses feuilles (*Quercus*, *Fagus Marsilii*, *Platanus*, *Cinnamomum polymorphum*, *Cornus*, *Rhamnus*, *Eucalyptus oceanica*) ; cet horizon à feuilles se poursuit vers l'est dans la vallée du T. Mondalavia, mais à une altitude beaucoup plus grande.

La faune varie, suivant qu'on la considère dans la plaine ou dans la montagne ; à mesure qu'on approche de cette dernière, on ne trouve plus que des huîtres, et enfin la formation marine est remplacée graduellement par des dépôts de cailloux (alluvions pliocènes). Ces alluvions se composent de marnes, sables, cailloux et conglomérats renfermant une riche faune de Vertébrés et de nombreux Mollusques lacustres et terrestres ; c'est un dépôt irrégulier, dont la base, d'origine marine, passe à l'Astien typique, tandis que la partie supérieure se confond avec le Quaternaire.

M. Sacco attribue à ces dépôts, le nom de Villafranchien (1996), créé autrefois par Pareto pour les sédiments fluviolacustres des environs de Villafranca ; mais ce dépôt s'étend bien au-delà des limites que lui avait assignées son créateur, sur les deux versants de l'Apennin, où il recouvre le Pliocène marin, en conservant partout à peu près les mêmes caractères.

Le Villafranchien est donc un dépôt lacustre, que ses fossiles font classer dans le Pliocène et qui appartient à la partie supérieure du système ; il se trouve non-seulement le long des deux versants des Apennins et dans la plaine de Padoue, mais aussi au pied des Alpes et même dans la région alpine. A une certaine distance du versant des Alpes, il recouvre le Pliocène supérieur marin ou Astien proprement dit ; puis il se substitue peu à peu à cet étage en approchant des Alpes et s'appuie directement sur le Pliocène inférieur ou Plaisancien.

Le Villafranchien est généralement formé de couches marneuses ou sableuses et de graviers, presque horizontaux à une certaine distance des Alpes, mais il se change peu à

peu en conglomérats et devient de plus en plus incliné en s'approchant de la montagne. Dans la plaine, la faune et la flore dénotent un climat chaud, tandis que dans la région alpine, elles ont le caractère de climat tempéré, comme l'époque quaternaire. Enfin la nature et la position du Villafranchien par rapport aux lacs subalpins montre que son dépôt s'est effectué avant la constitution des bassins lacustres, produits seulement par le puissant soulèvement qui a clos la période pliocène.

D'après ces explications, le Villafranchien n'est pas un étage spécial, mais un faciès de l'Astien, qui se développe en allant vers la montagne aux dépens des couches normales de cet étage ; les découvertes paléontologiques faites dans le Villafranchien corroborent cette manière de voir.

En outre, M. Sacco (1999) admet, entre le Villafranchien et l'Astien, un autre étage, le Fossanien, composé de graviers, de sables et de marnes avec bancs d'huîtres et restes de mammifères terrestres ; il contient : *Ostrea lamellosa*, *O. edulis*, *Pecten flabelliformis*, *Anomia costata*, *Venus gallina*, *Corbula gibba*, *Cerithium Basteroti*, *Mastodon arvernensis*, *M. Borsoni*, *Elephas meridionalis*, mais ce prétendu étage n'aurait pas le même âge dans ses diverses situations, de sorte qu'il ne peut être accepté, non plus que le Villafranchien ; ce ne sont que des faciès de l'Astien.

M. de Amicis (1962) donne au *calcaire à Amphistegina* une extension beaucoup plus grande qu'on ne le croit généralement ; cette zone forme la limite supérieure du Pliocène et est entremêlée de sables, de conglomérats et de bancs d'huîtres. C'est un dépôt littoral de la partie la plus élevée du Pliocène, et qui semble l'équivalent du Villafranchien de M. Sacco.

Enfin M. Issel (1979) annonce qu'il a été découvert à Pietra-Ligure dans des couches pliocènes tout-à-fait semblables à celles d'Albenga, Savona et Genova, des ossements qui ne diffèrent en rien de ceux d'un homme adulte ordinaire, et qui ont l'aspect habituel des fossiles pliocènes. Néanmoins, l'auteur se borne à déterminer comme *anthropoïdes* ces restes fossiles, pour ne pas trancher la question de l'ancienneté de l'homme.

Presqu'île des Balkans. — M. Stefanescu (1861) indique l'existence du Pliocène en Roumanie, dans les districts de

Buzeu, d'Olt et de Putna ; il se compose de : 1° Couches à Unio ; 2° Couches à Congéries et Paludines ; 3° Couches à Cardium et Cardites ; mais la limite inférieure n'est pas certaine pour M. Stefanescu, et il nous semble que les couches à Cardium au moins doivent faire retour au Miocène.

L'isthme de Corinthe est formée par le Pliocène, d'après M. Bela von Inkey (1855) ; les premières assises visibles sont, comme l'a dit Fuchs, les couches à Congéries inférieures (étage pontique) ; puis, au-dessus, vient une série de couches marines, alternance d'argiles, de sables, de marnes et de conglomérats, avec fossiles marins abondants.

De nombreuses failles abaissent graduellement ces terrains depuis l'axe de l'isthme jusqu'au niveau de la mer, aussi bien vers le golfe de Corinthe que du côté opposé.

GROUPE QUATERNAIRE *

Par M. Gustave F. Dollfus

Beaucoup de géologues, même parmi les plus sérieux, négligent souvent le terrain quaternaire dans la description des pays dont ils s'occupent. Ils évitent cette question épineuse dont la solution leur paraît probablement sans mérite, ou glissent si légèrement sur les dépôts quaternaires et récents, qu'il est impossible de démêler exactement leur opinion.

Il est certain que les influences locales sont bien souvent prépondérantes et que la variabilité des dépôts quaternaires est une difficulté ajoutée à leur étude; ce n'est cependant qu'en accumulant les descriptions régionales, en comparant les détails en beaucoup de points, qu'on arrivera à une vue d'ensemble qui manque encore.

France. — Bassin de la Seine. — C'est ainsi que M. Eck reste indécis dans la classification des terrains quaternaires des environs de Nogent-sur-Marne près Paris, qu'il a décrits dans deux notes récentes. Il n'a pas vu les dépôts quaternaires en assez de points et accepte sans vérification les idées de M. de Mortillet. M. Eck paraît n'avoir pas compris que les calcaires et poudingues du diluvium qu'il a rencontrés n'étaient qu'un cas particulier du diluvium dans la Marne et quelques rivières très calcaires, que ce n'étaient que des modifications postérieures locales du diluvium gris, que ces accidents relativement récents et peut-être encore en voie de formation venaient d'une agglutination du sable qui pou-

* Un certain nombre des travaux cités dans ce chapitre, ne figurent pas à l'index de cette année, on les trouvera indiqués pour la plupart dans le tome II de l'*Annuaire*.

vait avoir lieu à tous les ruisseaux. D'autre part il existe à Chelles comme à Nogent deux faunes mammalogiques quaternaires superposées, et il est possible de les rencontrer dans chacune de ces localités en se mettant dans les conditions voulues. La faune à *Elephas antiquus* et *Rhinoceros Merkii* est celle des graviers de fond, quels que soient les points observés et les altitudes; la faune à *Elephas primigenius* et *Rhinoceros tichorhinus* est celle des graviers supérieurs, toujours plus récents que la faune précédente quelle que soit du reste l'altitude actuelle des graviers qui contiennent ces ossements.

Quant à la faune de Montreuil située à un niveau si élevé, elle paraît contemporaine des graviers qui se trouvent en lambeaux sur les hauts plateaux au sud-est et au sud de Paris; elle paraît antérieure comme stratigraphie à toutes les autres, bien que sa population de rennes et d'animaux froids soit contradictoire avec cette dernière donnée.

Ces grandes lignes du Quaternaire des environs de Paris ont été réunies dans une note présentée au Congrès géologique de Berlin dans le volume un peu retardé des actes de ce congrès que nous aurons à analyser l'an prochain.

Pyrénées. — M. Alb. Penck a publié en 1884 à Vienne un travail sur la période glaciaire dans les Pyrénées auquel M. Brœmer vient de faire les honneurs d'une traduction française (986). Bien que le programme de l'auteur n'ait pas été entièrement rempli, il était si vaste qu'il faut le féliciter de ce qu'il a pu faire dans une excursion d'un mois et demi; mais aussi, pour la composition de son mémoire, il a beaucoup emprunté à la littérature française sur le même sujet, à laquelle il rend bonne justice; il a pu apprécier les travaux antérieurs depuis Ramond, de Charpentier 1841, Durocher 1846, Charles Martins et Collomb 1867, Piette 1874, jusqu'aux recherches plus modernes de MM. Garrigou, Bayssellance et autres qui ont paru dans les Bulletins de la société Ramond ou les Annuaires du Club alpin français. M. Penck compare l'extension actuelle des glaciers pyrénéens avec leur étendue à l'époque quaternaire. Il donne la nomenclature rapide des vallées où il a vu, et celles où des auteurs ont indiqué, des traces glaciaires : blocs erratiques, moraines, stries glaciaires, roches moutonnées, cônes de déjections etc.

Chemin faisant, il nous met en garde sur la confusion des moraines anciennes avec de simples éboulis, sur les vallées sèches, traces d'anciens cours d'eau ou de rivières déplacées comme le Gave d'Ossau ; sur les élargissements lacustres qui suivent les défilés, sur les cirques et leurs formations comme origine de grands glaciers, et les petits lacs des hauts massifs comme point de station des anciens glaciers.

Les idées générales sont nombreuses ; le climat des Pyrénées devait être pendant la période glaciaire analogue à celui de la Norvège actuelle.

Il fixe à 1700ᵐ la limite des neiges pendant la période glaciaire sur le versant nord des Pyrénées, là où cette limite est actuellement à l'altitude de 2700 mètres. Les épaisseurs maxima des glaces constatées dans les vallées les plus profondes sont de 800 à 900 mètres.

Le côté espagnol est presqu'inconnu ; on y a signalé des phénomènes glaciaires dans trois vallées seulement; ce qu'on en sait, permet de dire que la limite des neiges y est actuellement et y était déjà lors de la période glaciaire 500 mètres plus haut que sur le versant français ; tous les phénomènes y ont été bien moins intenses, et réduits.

M. Penck conclut encore successivement, que les phénomènes glaciaires des Pyrénées sont comparables en tous points à ceux des Alpes, et que l'abaissement de la température a été à ce moment général sur tout le globe. Chaque période de refroidissement correspond à une période de formation alluviale dans les vallées, et réciproquement, de chaque période alluviale on peut induire une période glaciaire ; trois couches alluviales sont connues par les travaux de Leymerie dans la vallée de la Garonne et elles correspondent pour lui à trois époques glaciaires. C'est surtout sur cette dernière partie qu'il nous paraît utile de formuler quelques réserves ; la stratigraphie de M. Penck est abrégée, sans coupes et sans figures, il n'a pas examiné les relations des dépôts glaciaires avec les dépôts diluviens ou alluviens ; la distinction entre les dépôts anciens et ceux de retraits successifs des glaciers jusqu'à leur lit actuel n'est pas faite, la recherche de l'origine des matériaux des plaines, les voyages des blocs sont laissés entièrement de côté. Le phénomène de creusement des vallées n'est pas abordé, et les documents paléontologiques ont été négligés. C'est qu'il reste beaucoup à faire sur ces questions, et l'auteur

allemand a montré combien, sans sortir de chez nous, nous aurions encore à étudier fructueusement.

Enfin il a donné l'an passé dans les « Archiv für Anthropologie » un travail sur l'homme à l'époque glaciaire, dont M. Brœmer nous annonce la traduction pour l'an prochain et dans lequel il discute les questions de stratigraphie et de paléontologie que nous lui reprochions de n'avoir pas abordées, même d'une façon toute générale — travail sur lequel nous reviendrons avec détails dans l'Annuaire pour 1887.

M. Frossard qui a fouillé à nouveau des grottes des environs de Lourdes, y a trouvé avec abondance des ossements de Rennes et rappelé à cette occasion les trouvailles analogues faites déjà dans les Pyrénées et caractérisant bien l'époque glaciaire.

Toutes autres sont les observations de M. Jacquot sur les dépôts quaternaires du sud-ouest, telles qu'il les a consignées dans les légendes des cartes d'Auch-Lectoure, et Montréal-Castelnau des feuilles de la carte géologique détaillée de la France. Comme Pliocène ou Anté-quaternaire, il classe les graviers, sables et argiles de la Limagne au même niveau que les sables des grandes et des petites Landes ; l'attribution en était jusqu'ici indécise. Ces petits graviers quartzeux mêlés avec une argile feldspathique, occupent des positions élevées; débouchant des Pyrénées par le plateau de Lannemezan, ils se répandent directement au sud jusqu'à Auvillars sur la Garonne.

Les alluvions anciennes ou diluviennes sont si étendues qu'on a dû les supprimer sur certains points de la carte pour mettre en évidence la constitution géologique du sous-sol. Elles présentent le phénomène général tout à fait singulier d'être exclusivement developpées sur la rive gauche seulement de tous les cours d'eau, formant ainsi une grande bande parallèle tout au long des rivières du sud au nord jusqu'à des altitudes élevées. Ces alluvions anciennes sont constamment privées de l'élément calcaire ; ce sont des argiles et des graviers avec roches plus ou moins volumineuses et altérées provenant des Pyrénées, avec un limon argileux jaune ou rougeâtre ; on nomme ces sols dans l'Armagnac « Boulbênes, Bouvênes, Boubées ou Bouleo. » Les terrasses sont parfois marquées sans être aussi distinctes que celles de la Garonne. M. Jacquot a trouvé pour celles-ci les altitudes de 80^m, 140^m, 330^m à Castelsarrazin dont la hauteur est de 65 mètres audessus de la mer.

Des limons abondants surmontent les alluvions anciennes, d'autres limons recouvrent les alluvions modernes. Les alluvions modernes n'occupent dans ces quatre cartes, sauf pour les vallées de la Garonne et de l'Adour, qu'une surface très réduite, car il paraît évident que tous les cours d'eau actuels sont en voie de décroissance sur leurs aînés. Un tuf calcaire récent est signalé à Bernède.

Bassin du Rhône. — Le terrain quaternaire et glaciaire est très développé aux environs de Lyon et s'y présente avec une extrême complication; MM. Fournet, Falsan, Chantre, Fontannes, Benoit, Tournouer ont laissé à y glaner. M. Depèret dans une note intéressante sur les environs de St-Meximien (Ain) nous donne de nouveaux détails.

Le Quaternaire le plus ancien, préglaciaire, se distingue par la rareté relative des éléments granitiques et l'abondance des débris miocènes et pliocènes, avec fossiles remaniés (*Nassa Michaudi*).

Le terrain erratique qui vient au-dessus est caractérisé par la diversité des altitudes auxquelles il se présente et la variabilité extrême de son épaisseur; les débris granitiques, anguleux, émoussés ou altérés y abondent.

Les alluvions post-glaciaires forment une terrasse de 20 mètres au-dessus de l'étiage actuel des cours d'eau, remarquable par sa régularité et ses nombreux cailloux calcaires.

Dans une des dernières notes qu'il nous ait laissées, le savant Fontannes s'intéressait à la production de facettes sur les quartzites des alluvions pliocènes (ou quaternaire ancien) de la vallée du Rhône (967); il a combattu la théorie de M. Cazalis de Fondouce qui attribuait la taille de ces cailloux à l'action érosive de grains de sables fins chassés par un vent régulier. Les ingénieuses explications de M. Cazalis ne soutiennent pas un examen définitif et il faut chercher l'explication dans « les chocs successifs subis par les cailloux entraînés par un transport torrentiel et leurs gyrations sur un lit sableux fin dans des eaux courantes amenant un polissage régulier. »

M. Georges Boyer (976) qui a couru avec fruit depuis bien des années les diverses régions du Jura et ses abords, a été frappé de l'existence de cailloux très roulés, généralement quartzeux, mêlés aux cailloux anguleux calcaires, locaux, et

répandus avec plus ou moins d'abondance dans toutes les régions du Jura et il a recherché la raison de cette coexistence.

Etudiant d'abord les moraines et matériaux glaciaires de la vallée du Rhône, il a observé que sous ces matériaux bouleversés, mélangés, anguleux, glaciaires, il y avait souvent les restes d'un diluvium quaternaire plus ancien à éléments roulés et classés. Il a pu noter par exemple un grand placard de cette nature sur le flanc du Grand Credo, et il a été mis ainsi sur la voie de matériaux roulés existant dans les moraines qui les auraient simplement empruntés, déjà roulés, à un dépôt quaternaire meuble préglaciaire sous-jacent. Cette idée paraît parfaitement rationnelle en y joignant la pensée que certains galets très roulés, roulés évidemment par la mer, ont été arrachés simplement à la molasse et repris par les torrents quaternaires.

Le glacier du Rhône arrivait directement et à son maximum d'élévation vers le Jura central, au-dessus de Neuchâtel jusqu'à l'altitude de 1400 mètres et franchissait la crête par les vallons de Jougne, Pontarlier, Morteau etc.; il s'abaissait au nord vers Soleure et au sud vers Morges. Il est donc facile d'expliquer les cailloux ronds du Jura central en relation avec les débris anguleux glaciaires.

Mais cette explication est insuffisante pour le Jura du nord dans lequel les débris sont différents, principalement quartzeux, et que les glaciers alpins n'ont pu atteindre. Ainsi M. Boyer a découvert dans un des contreforts de la citadelle de Besançon, à 100 mètres au-dessus du niveau du Doubs, une poche de galets gréseux bien arrondis, fort remarquables, et autour de cette trouvaille sont venus se grouper bien d'autres faits analogues connus dans la même vallée et dispersés jusqu'ici. En examinant la composition de ces matériaux, leur altitude, leur abondance plus grande vers le nord, l'auteur est arrivé à conclure qu'il se trouvait en présence d'une très ancienne alluvion vosgienne et surtout rhénane, venue par la trouée de Bâle et qui aurait franchi le bas faîte d'Altkirch. Certains de ces éléments proviennent aussi du démantèlement du Nagelfluhe de la Suisse occidentale, car d'importants dépôts de galets sont connus dans les principales vallées du Jura bernois.

Nous n'avons pas à insister sur le débouché des débris glaciaires dans le département de l'Ain, les Dombes et le Lyonnais; le sujet a été magistralement exposé par MM. Chan-

tre et Falsan, et nous pouvons résumer toutes les considérations de M. G. Boyer en disant que dans le Jura du nord, les débris roulés sont venus du Rhin en contournant les points hauts, plus ou moins relayés par des nappes neigeuses ou des cours d'eau puissants s'étendant jusqu'à la région Bizontine; au centre, les débris quartzeux sont venus directement des Alpes par les glaciers du Rhône; au midi, les débris qui couvrent le Bugey et les Dombes sont aussi des détritus provenant des sommités alpines mais qui appartiennent principalement au bassin de l'Arve et qui ont contourné le massif par le sud jusqu'à une très grande hauteur.

Lorraine. — Pour la Lorraine et l'Alsace, nous avons à analyser les bons travaux de M. Bleicher qui se trouvent résumés dans le Guide du Géologue en Lorraine (Meurthe-et-Moselle) dont l'auteur nous communique obligeamment les bonnes feuilles.

Il classe tous les dépôts quaternaires, qu'il qualifie du mot heureux de « dépôts de revêtements », puisqu'ils couvrent toutes les formations antérieures, en deux séries : Diluvium — Alluvions.

Le Diluvium lui-même se distingue en diluvium du fond des vallées, diluvium des terrasses, diluvium des plateaux; ce dernier est le plus ancien, mais il existe des passages entre ces diverses formations. Le diluvium des plateaux est développé en Lorraine par nappes, traînées, dans des fissures; c'est un sable plus ou moins grossier et calcareux, riche en minerais de fer autrefois exploités; il peut renfermer des débris de formations aujourd'hui disparues, au même lieu, par la dénudation, comme le Corallien et l'Oxfordien aux environs de Nancy; il est riche en galets de roches des Vosges et contient des ossements d'*Elephas antiquus*.

Le Diluvium des terrasses est joint à celui des plateaux par une transition insensible sur les pentes et dans les vallées, c'est un sable caillouteux avec débris vosgiens et lorrains; accidentellement, il renferme des lits ligniteux qui ont fourni à M. Fliche, une faunule de végétaux et d'insectes de climat glaciaire; l'âge de ce second diluvium est donc exactement et nouvellement déterminé. Ce qu'on peut désigner comme diluvium rouge est un dépôt lié au diluvium des terrasses et développé en raison inverse du diluvium normal; c'est à son contact avec le diluvium des terrasses qu'on

trouve le plus ordinairement les ossements d'*Elephas primigenius*. La Grouine est un dépôt d'éboulis, un plaquage formé de débris consolidés, cimentés par des roches argileuses décomposées et des infiltrations calcaires; elle est très développée en Lorraine et liée aux tufs ou dépôts de sources incrustantes souvent très-puissants; on y rencontre des débris de végétaux et de mollusques appartenant à la faune actuelle locale et qu'on trouve aussi dans le Lehm d'Alsace dont la Grouine paraît contemporaine.

Les instruments préhistoriques donnent jusqu'ici peu de renseignements; la plupart ont été trouvés à la surface du sol ou par des personnes étrangères à la géologie; il est encore impossible de dire si certaines formes sont spéciales à certaines couches comme M. de Mortillet l'a avancé pour le bassin de Paris.

Nord de la France. — C'est dans le nord de la France et en Belgique que l'étude des phénomènes et des dépôts quaternaires est en ce moment le plus en faveur.

M. Ladrière, de Lille (983-984), connu par d'importants travaux antérieurs, a montré aux excursionnistes de la Société géologique du Nord, les diverses assises dont se compose le Quaternaire aux environs de Lille; depuis la base, c'est un limon grisâtre, argilo-sableux à Helix et à Succinées : audessus, un gravier diluvien à *Elephas primigenius* : puis un Limon-Lehm avec poupées; enfin tout au-dessus, un Limon de lavage avec débris de la période historique, voisin d'aspect du Limon-Lehm, mais ayant raviné ce dépôt ainsi que tous les dépôts antérieurs.

Complétant les coupes de Lille avec celles de Bavai et de la région crétacée du nord, M. Ladrière a donné le tableau résumé suivant, qu'il est utile de reproduire.

Terrain Moderne		Tourbes et Limons de Lavage.
Terrain Quaternaire	Assise supérieure	*A*. Limon des plateaux, argileux, brun-rougeâtre. *B*. Limon sableux jaune clair. *C*. Diluvium supérieur, sables grossiers à galets ovoïdes en lits réguliers.

TERRAIN QUATERNAIRE	ASSISE INFÉRIEURE	*D.* Glaises ou sables gris-bleu à Succinées très étendu.
		E. Sable roux, grossier, fluviatile, peu étendu.
		F. Diluvium inférieur crayeux avec silex éclatés et gros débris tertiaires.

Belgique. — Les travaux sur le Quaternaire belge sont dûs principalement à MM. Cogels et van Ertborn d'une part ; à M. Delvaux d'autre part et enfin à MM. Rutot et van den Broeck.

Les premiers ont donné de leurs idées, qu'ils ont modifiées à diverses reprises, un tableau résumé qui en donne une intelligence facile (1138-1140).

PÉRIODE MODERNE	*C.* Alluvions et argile poldérienne.		
	B. Tourbières.		
	A. Dernière phase du creusement des vallées.		
QUATERNAIRE	*D.* Seconde sous-période glaciaire.	Erratique du Nord. Sables campiniens marins. Limon Hesbayen.	Age du Renne.
	C. Sous-Période interglaciaire.	Argile de la Campine. Limon gris à Hélix.	Age du Rhinoceros tichorinus.
	B. Sous-période glaciaire.	Dépôts caillouteux d'origine septentrionale.	
	A. Sous-période infraglaciaire.	Dépôts inconnus en Belgique. (Forest-Bed).	
PLIOCÈNE SUPÉRIEUR	Sables à Neptuna antiqua.		

Il faut rapprocher immédiatement cette classification de celle de MM. Rutot et van den Broeck, donnée pour les mêmes terrains (1163).

QUATERNAIRE	FLANDRIEN	Sable quartzeux, Campinien des auteurs belges.
	HESBAYEN	Limon jaune, calcareux. Limon hesbayen de Dumont.
	CAMPINIEN (DE DUMONT)	Sables, limon sableux et cailloux du fond des vallées. Limon gris stratifié à Hélix. Sables et cailloux des plateaux d'altitude moyenne. Sables et cailloux des plateaux supérieurs. Dépôts très anciens, localisés aux environs d'Anvers.

M. Rutot travaillant seul(1161), nous a fourni des renseignements importants sur le détail des dépôts post-tertiaires formant le sous-sol de la ville de Bruxelles. On trouve dans les points les plus bas, sous un limon sableux, une couche de tourbe plus ou moins épaisse, parfois double, et au-dessous, une grande épaisseur de graviers et calloutis grossiers avec quartzites et schistes appartenant à l'alluvion ancienne. Dans les points plus élevés, la tourbe manque et le sable limoneux repose sur les graviers grossiers ; ces graviers peuvent se subdiviser en plusieurs lits peu continus, alternativement gros et fins, mais de plus en plus gros en s'approchant de la base.

M. Delvaux (1142, 1143, 1145, 1147, 1148) est préoccupé d'une autre question, il a étudié les blocs erratiques signalés à diverses reprises, en divers points de la Belgique depuis plusieurs années, et il a donné le résultat de son enquête à la Société géologique à Liège. Une carte indique l'emplacement et la nature des blocs transportés. On n'a pas trouvé de blocs granitiques au sud d'une ligne passant par le Mont Noir à l'Ouest, Renaix, Bruxelles, Maestricht ; ils deviennent de plus en plus abondants quand on s'approche de la frontière hollandaise ; ces blocs sont assurément venus du nord et dénotent un transport glaciaire manifeste ; on les a reconnus pour des roches de la Norwège en plus grande partie.

Malheureusement les collections de roches anciennes scandinaves ne sont pas assez développées en Belgique et les points de comparaison manquent pour l'exacte reconnais-

sance des points précis d'origine des granites, syénites, pegmatites, gneiss, micaschistes. Quoiqu'il en soit, l'origine générale reste démontrée et fort curieuse. Les blocs venus de l'Ardenne et qui, du sud, se sont dispersés au nord sur la Belgique, sont des roches bien curieuses, non granitiques, liées au diluvium, toujours roulées ou très émoussées, et de toute autre nature. Pour être complets, nous devons nous faire l'écho d'une opinion encore assez répandue qui voit dans ces mêmes débris de roches isolées, des débris transportés par l'homme pour divers usages, des résidus commerciaux par manutention intelligente que leur faible enfouissement, dans des strates remaniées, met hors de discussion.

Dans un autre ordre d'idées, les fouilles des grottes ou mieux des terrains de Spy près Namur, par MM. de Puydt et Max Lohest, présentent un haut intérêt. Ils ont trouvé 3 niveaux ossifères ; à la base, un lit épais avec instruments en silex, grès lustrés et phtanites du type moustiérien et ossements humains.

Dans le niveau moyen, les ossements de grands mammifères éteints, Rhinoceros, Elephas, Hyœna, accompagnant des débris humains plus rares et des instruments extrêmement nombreux, haches, lames, couteaux, nucleus, racloirs.

Le niveau supérieur est très peu ossifère, mais les instruments en silex sont nombreux, haches, poinçons, lames ; ils sont très bien patinés.

La découverte des ossements humains dans le niveau inférieur, dans une situation bien authentique et incontestable est le point important. Ils se rapportent à deux squelettes incomplets qu'on peut attribuer à une vieille femme et à un jeune homme. L'épaisseur de ces deux crânes est considérable, la forme est dolichocéphale, indice 70 et 75. Le front est bas et fuyant. Les mâchoires sont courtes, à menton presqu'effacé, les dents sont usées. Enfin tous les caractères concordent avec ceux des restes humains les plus anciennement connus de la Naulette et de Neanderthal ; c'était une race petite et trapue. La faune mammalogique et les pointes moustiériennes qui ont été trouvées réunies, donnent un ensemble qui forme un repère bien rare et montrent une contemporaineté certaine ; nous voulons espérer que les auteurs continueront leurs fouilles si bien commencées.

Hollande. — M. J. M. van Bemmelen, professeur de chimie à l'Université de Leyde, a bien voulu nous remettre un résumé des travaux intéressants sur la géologie chimique qu'il a donnés à l'Académie des sciences d'Amsterdam en 1886 sur les alluvions de l'Y et le Quaternaire de la Hollande. Il avait publié antérieurement un atlas géologique par provinces, des Pays-Bas à l'usage des écoles, auquel nous n'avons rien à comparer, et des notes préparatoires dans le Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas.

L'Y est une sorte d'ancien lac, ou mieux un vieux lit de rivière traversant la Hollande septentrionale, de l'ouest à l'est, à la hauteur d'Amsterdam ; le canal qui coupe les anciens marais de l'Y, aujourd'hui desséchés dits « Polders », met en communication le Zuiderzée et la Mer du Nord. Il est probable que cette dépression était, au temps des Romains, une branche de l'embouchure du Rhin qui n'a plus conservé d'utilité lorsque le Zuiderzée s'est formé en arrière de cette région et du bas cours du Rhin vers le xe siècle de notre ère. Cette région est restée marécageuse jusqu'après la régularisation des digues au XIIIe siècle, barrée aussi bientôt par des dunes du côté de la Mer du Nord et remplie et vidée comme un lac par le flux et le reflux de la marée du golfe du Zuiderzée, marée qui y apportait un limon fertilisant. De nos jours seulement, en 1870-1878, on a tenté le dessèchement de l'Y par les mêmes méthodes avec lesquelles on avait desséché en 1852 le lac de Harlem, par la construction de nombreuses digues étanches, circonscrivant des espaces limités qu'on assèche au moyen de pompes. La transformation en polders du lac de Naarden, s'opère actuellement. M. van Bemmelen a pratiqué de nombreux forages (plus de 400) sur la superficie mise à sec de ces polders, il a trouvé la succession descendante des couches comme suit : 1° Argile récente, limoneuse, fertile, siliceuse ; 2° Tourbe épaisse de 4 et 5^m sur les bords, réduite au centre du polder à 0,05 ; 3° Argile bleue, marine, épaisse de 1 à 3^m, passant à une argile sableuse ; 4° Sable blanc marin de 2 à 3^m ; 5° Argile tourbeuse ; 6° Sables et argiles variés. Le diluvium commence seulement à 50 ou 60^m de profondeur comme l'ont prouvé divers sondages à Amsterdam. La tourbe supérieure est au zéro de l'échelle du niveau de la pile d'Amsterdam, niveau moyen de la mer.

On comparera cette coupe intéressante avec celles con-

nues en France, dans la région de Calais à Dunkerque, avec celles rapportées par les Belpaire dans leur beau livre sur la plaine maritime en Belgique, avec les travaux de M. Harting sur le sol d'Amsterdam en 1852, et enfin avec une note récente que nous avons publiée sur le Quaternaire du forage d'Ostende.

L'argile récente normale, étendue, de l'Y, épaisse de 0,10 à 3,00, venue de l'Yssel par le Zuiderzée, recouvre même en un point le sable des dunes ; c'est une excellente terre de culture; de très nombreuses analyses comparatives avec les limons du Zuiderzée et autres, ont montré qu'elle était riche jusqu'à 80 o/o en un silicate colloïdal amorphe d'alumine et de fer, très composé avec diverses bases alcalines. Le carbonate de chaux varie entre 8 et 20 o/o, mais il est rapidement éliminé dans des conditions particulières que nous allons étudier maintenant.

Dans des ilots, au milieu de cette formation marécageuse et sur ses bords, on trouve tout à coup des régions où la terre est acide et stérile. M. van Bemmelen a constaté par des recherches soigneuses quels étaient l'origine, les raisons d'apparition, les caractères extérieurs et les remèdes de cette acidité du sol prononcée jusqu'à la stérilité. Dans les points acides, les argiles alternent avec la tourbe de roseaux un grand nombre de fois et les matières organiques entrent en profonde décomposition, une oxydation intense des éléments ferreux et sulfureux se produit, et la concentration amène la formation de sulfate d'alumine et de sulfate de fer avec acidité manifeste du sous-sol. Cette formation acide est surtout favorisée par les infiltrations marines saumâtres ; elle est constante :

1° Sur les bords des anciens ilôts et les rivages des lacs autrefois saumâtres où existait quelque végétation ;

2° Sur les sols peu profonds, couverts de végétaux dont les racines pouvaient être en contact avec des eaux saumâtres souterraines (Lac de Naarden).

La série des réactions chimiques commence par la formation du sulfure de fer ($Fe\,S$) accompagné d'une lente disparition du carbonate de chaux par production abondante d'acide carbonique et formation de bicarbonate soluble ; le terrain prend une couleur uniformément noire, due à une oxydation incomplète.

Un peu plus tard, il y a formation de pyrite de fer

(Fe S^2) et production de soufre libre par concentration de cet élément dans une même couche ; la proportion des éléments sulfurés peut devenir considérable et atteindre 6 o|o. Le carbonate de chaux disparaît encore transformé en sulfate par suite d'acide sulfurique mis en liberté.

Enfin quand le dessèchement est opéré, les pyrites mises à l'air, l'oxydation s'accroît encore et le sulfate de fer apparaît, c'est la période la plus acide ; l'acide sulfurique mis en liberté se porte sur toutes les bases alcalines, s'y combine et disparaît peu à peu avec elles par dissolution si un drainage soigneux a été établi. Il se forme aussi sur le sol une moisissure jaunâtre qui peut renfermer 21 o/o d'acide sulfurique, 30 o/o de fer et qui est un sulfate de fer basique insoluble. C'est seulement quand tous ces phénomènes ont évolué et que des lavages ont purifié l'argile, que la végétation peut s'établir peu à peu.

Iles Britanniques. — Les journaux périodiques anglais continuent à être abondamment pourvus d'articles sur le terrain quaternaire de leurs îles. Il est difficile d'imaginer quelle somme d'efforts et de recherches a déjà été dépensée pour arriver à une classification rationnelle de ces terrains récents. Malheureusement il ne se dégage pas encore d'idées bien nettes et de principes généraux ; aussi bien la matière est si singulièrement compliquée, si profuse en détails et si variable suivant les points, qu'il ne faut pas critiquer les géologues anglais.

Cette situation a frappé également les chefs du « Geological Survey », et le problème, dans sa généralité, a été récemment confié à M. Clement Reid, géologue déjà honorablement connu par ses descriptions des environs de Cromer et sa géologie quaternaire de Holderness. Le programme de M. C. Reid est vaste, il comprend non-seulement l'étude du Pleistocène anglais, mais aussi une comparaison motivée avec les dépôts analogues du continent. M. Reid a étudié la Belgique et la Hollande en 1886 ; l'année 1887 est consacrée à l'Italie et la France et nous devons souhaiter bon succès et clairvoyance à ce pionnier courageux qui n'a pas craint d'aborder les difficultés étendues que nous avons signalées en commençant.

La région de Holderness étudiée en 1885 par M. Reid est

située à l'embouchure de l'Humber vers Hull, Grimsby, Flamborough.

La mer y gagne sur le terrain de la côte, environ 2 mètres par an, depuis 200 ans que les observations sont assez précises; cependant l'estuaire du fleuve s'ensable et les rives se rapprochent. Le sous-sol général qui n'est qu'exceptionellement visible est formé par la craie inférieure; au-dessus, divers observateurs ont trouvé des traces de crag marin fossilifère, de l'âge de celui de Suffolk; mais on peut dire que toute cette région est essentiellement quaternaire et que les divers horizons de cet étage viennent s'y développer largement; les sondages indiquent une moyenne de 20 à 50 mètres. C'est à la base un *Boulder Clay*, sorte de magma argileux dont le lit inférieur renferme des blocs granitiques venant de la Scandinavie et d'autres roches anciennes du Cumberland et des monts Cheviots. Des lits marins *Bridglington Crags*, s'intercalent au-dessus et renferment une faune abondante de Mollusques, Entomostracés, Foraminifères, appartenant encore à la mer froide arctique actuelle. Ces lits sont des graviers alternant avec des argiles. Au-dessus, apparaissent d'autres graviers et marnes stratifiés, à éléments fins, d'âge interglaciaire dont la faune se rapproche intimement de la faune actuelle de la côte voisine. Enfin les dépôts post-glaciaires renferment des lits lacustres et des marnes contournées, ondulées, surélevées, indiquant des mouvements postérieurs du sol; la faune est entièrement celle de la nature actuelle aux mêmes points.

Le travail de M. Deeley (1140) comprend en opposition de celui de M. Reid, l'étude de dépôts des régions de la mer d'Irlande dans le bassin du Trent.

Les dépôts glaciaires, boulder clay, graviers, sables, sont dans cette région en contact avec les alluvions normales des vallées qui les ravinent. Les éléments glaciaires proviennent des collines Pennines, l'argile qui les enrobe est panachée, grisâtre ou rouge avec blocs anguleux erratiques et sables sans place ni stratification précise, ces dépôts sont tout locaux et restreints aux hautes vallées. Le Pleistocène moyen renferme des éléments tout différents, crayeux, qui prouvent qu'une vaste couche de glace s'est étendue sur tout le pays et que le niveau général du sol était très-bas; certains points montrent des éléments classés comme près des rivages actuels. Enfin, le Pleistocène récent est seul ac-

compagné des grands phénomènes de fusion des glaces, de dénudation et de dépôt des grands graviers fluviatiles qui se sont déposés par terrasses en ravinant les argiles et blocaux glaciaires. Les études de M. Deeley, fruit de dix années de recherches, sont pleines d'enseignement; il met en relief l'existence de remaniements dans l'eau, de certaines couches glaciaires qui avaient roulé d'abord à l'état pâteux; il explique les couches contournées, la provenance des blocs remaniés, il prouve par les débris l'existence de terrains aujourd'hui entièrement dénudés dans la région Est. Mais la paléontologie reste entière à faire.

Nous croyons devoir résumer par un tableau tous ces détails.

PLEISTOCÈNE SUPÉRIEUR	Argile glaciaire pennine récente. Graviers de rivière, interglaciaires.
PLEISTOCÈNE MOYEN	Gravier crayeux. Grande argile glaciaire crayeuse. Sable de Melton, stratifié avec graviers et limons.
PLEISTOCÈNE INFÉRIEUR	Argile glaciaire pennine moyenne. Sables quartzeux, graviers et limons. Argile glaciaire pennine ancienne.

Le Quaternaire voisin des Lancashire, Cheshire et de la bordure du pays de Galles, a été étudié par M. Aubrey Strahan (1352), il a examiné la position des blocs, la direction des stries glaciaires à l'embouchure de la Mersey, de la Dee et dans l'île d'Anglesey, et il a conclu que la direction d'origine au nord-ouest était la plus générale dans ces régions, tandis que dans le « Welsh border » la direction était nord-est. Il observe que certaines stries ont pu être faites, non par de grands glaciers généraux comme on le suppose, mais par des couvertures de glaces locales, qui entraînaient les débris des hauteurs vers les vallées.

Dans la région bien connue de la Tamise, M. J. Allen Brown (1338), continuant les études antérieures du colonel Lane Fox, a décrit de nouveaux gîtes de graviers diluviens dans lesquels se rencontrent des instruments en silex, accompagnés d'ossements de l'*Elephas primigenius*.

M. A. Bell (1318), examinant de haut la succession des dépôts tertiaires et quaternaires de la Grande-Bretagne, et la situation de la faune pliocène, conclut qu'à part la vaste cessa-

tion de la vie en Angleterre durant la période glaciaire, la succession des formes organiques s'est effectuée sans changements violents et sans nécessiter la succession alternative de climats chauds et froids. Ceci nous conduit à parler de la découverte de M. P. Kendall et R.G. Bell (1329), de dépôts coquillers marins à St-Erth dans le Cornwall; c'est un des faits les plus importants de la géologie anglaise pour ces derniers temps. La faune découverte montre un climat un peu plus chaud que le climat actuel, elle est très voisine de celle du Bosq d'Aubigny dans la Manche, elle peut être classée dans le Pliocène supérieur. Nous avons beaucoup à louer les auteurs du soin de leurs déterminations, mais nous ne saurions les suivre dans leurs conclusions lorsqu'ils supposent à cette période une communication marine directe de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée par le pied nord des Pyrénées. Nous savons, depuis longtemps, qu'aucune communication marine n'a eu lieu entre le Bordelais et le Roussillon pendant la période pliocène, ni même pendant la période miocène, pendant laquelle le détroit était cependant beaucoup plus réduit.

Une découverte tout à fait analogue à celle de MM. Kendall et R. Bell et fort intéressante aussi, est celle de M. C. Reid, qui a réussi à déterminer et préciser comme pliocene, l'âge de sables rouges en poches dans la craie, avec débris de fossiles connus depuis longtemps sur les Downs et autrefois diversement interprétés. Le gisement de Lenham, au sommet des North Downs, à plus de 200 mètres d'altitude, contient entre autres :

Pyrula reticulata	*Turritella incrassata*
Nassa prismatica	*Trochus millegranus*
Cerithium tricinctum	*Arca diluvii*
Terebratula grandis	*Astarte Basteroti*

On doit assimiler cette faune à celle des sables inférieurs d'Anvers, au Pliocène inférieur et comme opposition, il faut rappeler que c'est la faune rencontrée à Utrecht, à 375 mètres de profondeur dans un forage. On peut logiquement en conclure que les Downs se sont soulevés très récemment à l'âge de la fin du Pliocène inférieur, car la faune des crags de l'ouest de l'Angleterre est différente et se rattache bien davantage à la faune actuelle de la Mer du Nord, à celle des sables moyens d'Anvers, au Pliocène moyen, qui se

dégage ainsi au rang d'assise. M. Reid reviendra certainement sur ce sujet plein de suggestions.

Allemagne. — Les terrains quaternaires qui comprennent aussi les dépôts glaciaires, sont extrêmement puissants dans l'Allemagne du Nord ; ils la recouvrent complètement, atteignant 400 mètres, 550 mètres et plus, aussi leur étude a exercé depuis longtemps la sagacité des géologues prussiens; cependant, c'est surtout dans ces dernières années que leurs recherches ont pris une tournure systématique et qu'ils sont descendus dans le détail de toutes leurs couches. Il faut citer surtout les travaux de M. Wahnschaffe, qui, dans son dernier memoire sur les terrains quaternaires des environs de Magdebourg, a donné le tableau final suivant :

I. POST-GLACIAIRE ALLUVIUM	Alluvion du fleuve actuel. Dunes anciennes. — Limon de lavage.
II. GLACIAL DILUVIUM	Lœss — divers niveaux. 2e Invasion glaciaire — sable et graviers supérieurs — marnes. Formation interglaciaire — sables fluviatiles et tufs. 1re Invasion glaciaire — graviers grossiers, marnes et sables anciens.
III. PRÉGLACIAIRE	Graviers à *Paludina diluviana*.

MM. Wahnschaffe et Dames ont étudié aussi les Diatomées renfermées dans la base du Loess en divers points; c'est une florule nombreuse, mais les espèces signalées sont si communément répandues dans tous les dépôts modernes, qu'on ne peut, ce nous semble, en tirer aucun enseignement sérieux.

Le travail de M. F. Roemer est une description générale des fossiles trouvés dans les blocs et galets du diluvium glaciaire de la Prusse. C'est dire qu'on y trouve pêle-mêle, venant de Scandinavie, une foule de débris appartenant aux terrains les plus divers : Cambrien, Silurien, Dévonien, Jurassique et même Crétacé ou Tertiaire, bien que les roches de ces deux derniers terrains fournissent un faible contingent de fossiles reconnaissables, à cause de leur dureté

plus faible. Beaucoup d'espèces sont nouvelles, Trilobites, Polypiers, Crinoïdes, etc. L'auteur s'est efforcé de préciser le niveau de ces fossiles, en se référant soit aux espèces déjà connues, renfermées dans le même bloc, soit à l'aspect minéralogique identique des roches. Le point le plus intéressant est la découverte de fossiles appartenant à des formations aujourd'hui si bien atteintes par la dénudation que nous ne connaissons plus trace de leur place primitive dans les pays du nord.

Russie. — Tout était à faire sur le terrain quaternaire de Russie, et c'est avec satisfaction que nous avons appris que M. Nikitin (1542) en entreprenait l'étude monographique. Il a commencé par donner le programme de ses recherches, puis il est allé étudier les types connus étrangers, en Prusse, en Saxe, sur les bords du Rhin, etc. Enfin il a analysé la littérature générale de son sujet.

Il a porté son attention sur l'existence et sur l'extension des deux périodes glaciaires, il croit qu'elles se sont développées en Russie, bien plus largement à l'est que ne l'a indiqué M. de Geer. Il examine la question du Decksand, son étendue et son origine en Russie, celle des couches argileuses et sableuses qui sont stratifiées au milieu des dépôts morainiques, celle des dépôts préglaciaires, interglaciaires, postglaciaires qui contiennent des mammifères éteints.

M. Nikitin s'inquiète des relations du loess avec les dépôts glaciaires, et se rallie à l'hypothèse de deux loess en Russie comme en Allemagne, l'un avec mollusques d'eau douce, l'autre avec coquilles terrestres, ce dernier s'étant formé vraisemblablement par voie éolienne. On sait du reste que M. Nehring a découvert la faune des steppes dans le loess de la Saxe et que M. Wahnschaffe a trouvé des indices de Tchernozême dans le Borde de Magdebourg. Les relations entre le Quaternaire de Russie et d'Allemagne sont donc très intimes.

Formons le vœu en terminant cette trop courte analyse, de rencontrer des résumés en français plus développés de tous ces bons travaux russes.

Suisse. — M. A. Baltzer a trouvé à 710^{m} d'altitude, près de Schlosse Wyl dans le canton de Berne, au voisinage des graviers erratiques, un Lehm calcaire, fossilifère, renfermant

avec *Helix pomatia*, *H. arbustorum*, *H. obvoluta.*, etc., toute une faunule d'autres espèces demollusques vivant encore en Suisse, maintenant à une altitude entre 1500 et 2500 mètres.

Bavière. — Nous n'avons guère à signaler qu'une étude de M. Christian Gruber, qui a repris la question du bassin de Munich à l'époque glaciaire. Il a délimité les grandes moraines du bassin du Danube avec blocs énormes placés encore à des altitudes de 700 mètres et formant des cônes de débris d'un volume considérable.

Autriche-Hongrie. — Serbie. — L'étude spéciale des glaciers anciens des Alpes Autrichiennes est poursuivie par M. Aug. Böhm dans un travail considérable; l'auteur étudie cette fois l'étendue ancienne des dépôts glaciaires, moraines, stries, blocs, érosions colossales dans les vallées centrales de l'Enns et de la Steyr. Il examine les terrasses, les cônes de déjections, certaines moraines qui sont consolidées aujourd'hui en un puissant conglomérat; les épaisseurs glaciaires démontrées sont énormes et comparables à celles que M. Heim a fait connaître en Suisse. La masse glaciaire s'abaissait régulièrement en s'éloignant du massif central occupant les vallées latérales où son étiage maximum est marquée par une haute terrasse.

M. Beaugey (1787) est malheureusement bien bref dans les détails qu'il nous donne sur le Quaternaire des environs de Funfkirchen. Au-dessus d'un Tertiaire très-épais et très-varié, relativement récent (couches pontiques), s'étend sur les plateaux une nappe de Loess générale avec parfois minerai de fer à la base, et *Succinea oblonga*. Dans la vallée de la Tettye, un tuf puissant est encore en voie de formation.

Ces renseignements sont à comparer avec ceux donnés par M. Zujovic sur la Serbie (1864). Les dépôts quaternaires y sont peu développés, ils sont limités à un diluvium caillouteux occupant le fond des vallées principales et surmontant généralement les couches à Congéries, on y a trouvé des débris de Mammouth et de *Bos primigenius*. Sur les plateaux, le loess apparaît avec tous les caractères qui sont connus dans les vallées du Danube et de la Save, et les coquilles terrestres habituelles; il repose sur des terrains antérieurs aux couches à Congéries, qui semblent s'être déposés dans les vallées déjà existantes.

Italie. — Les documents sur le Quaternaire italien sont peu nombreux, bien trop peu nombreux relativement aux autres études géologiques et paléontologiques ; ce n'est pas que la matière fasse défaut, mais elle ne parait pas avoir attiré encore l'attention des observateurs. M. Dante Pantanelli complète les renseignements qu'il a déjà donnés sur le Quaternaire des vallées du Modenais. Il conclut que :

1° Durant le dépôt des argiles et sables pliocènes, on ne trouve pas trace d'un violent cours d'eau ;

2° Aussitôt la fin des sédiments marins et la retraite de la mer, apparurent des cours d'eau plus violents que ceux actuels, qui dénudèrent profondément les dépôts antérieurs ;

3° Une longue durée des conditions précédentes a formé les terrasses, et d'abord la plus élevée, le lit des fleuves s'est ensuite circonscrit, les graviers sont devenus moins abondants, les sédiments des fleuves plus fins et marneux ;

4° Le fleuve continue présentement à creuser les débris antérieurs et transporte le cône de déjection des régions supérieures ; il dépose dans la vallée basse des détritus seulement argileux et marneux.

Afrique. — Les terrains si éloignés de la Côte d'or d'Afrique et d'Assinie, ont fourni à M. Chaper les éléments d'une étude fort curieuse et dont les conclusions sont inattendues (2174 à 2176). Il a observé partout dans ces pays, sur le sol, une nappe épaisse d'argile avec fragments anguleux de quartz et paillettes aurifères dispersées irrégulièrement ; la nature non roulée de ce quartz, le manque de stratification de cette nappe lui paraissent démontrer qu'il s'agit de dépôts glaciaires. Mais il n'a pu pénétrer jusqu'aux montagnes d'où ces matériaux proviennent. Ce n'est pas, en effet, sans hésitation qu'on croit retrouver ainsi à l'Equateur, au niveau de la mer, des traces d'un refroidissement quaternaire si intense du globe.

C'est en examinant les roches collectionnées par M. V. Giraud, dans la région des grands lacs de l'Afrique centrale que M. Raymond a cherché à reconstituer la géologie de ce pays nouvellement exploré. Les gros blocs granitoïdes arrondis et parfois entassés, qu'on y rencontre sur un sol de même nature, seraient dus à la simple désagrégation sur place qui aurait préservé certaines parties dures, et atteint profondément la masse générale de la roche qui,

une fois désagrégée, aurait été dispersée au loin par les eaux. Cette explication permet d'expliquer la présence de nombreux blocs dits erratiques dans des régions qui en réalité n'ont jamais été couvertes par les glaciers. M. Raymond en a vu d'autres exemples en Corse, et nous pouvons rappeler que MM. de Tromelin et d'Ault Dumesnil en ont, depuis longtemps, signalé en Bretagne, en donnant la même explication. Ce sont en somme des parties de roches dures qui sont restées témoins au milieu de la désagrégation et de l'abaissement du sol qui les environnait. Nous en avons observé encore aux environs de Porto (Portugal).

Dans une autre région africaine, M. Aubry (2172) nous a donné quelques renseignements sur le sol d'Obock qui est un terrain madréporique renfermant des coquilles encore vivantes dans l'Océan Indien voisin, et qui aurait été soulevée à l'époque quaternaire, comme beaucoup d'autres plages de la Mer Rouge.

Les eaux atmosphériques descendant des collines voisines élevées d'environ 250 mètres, y ont entraîné et déposé un limon argilo-calcaire, sorte de Loess; la période moderne est représentée par des cailloux et des sables torrentiels qui ont raviné le loess et la terrasse madréporique.

Sur la route du Choa, M. Aubry a observé de puissantes formations tuffacées labradoriques avec faunule lacustre contenant des espèces de mollusques encore actuellement vivantes dans le pays, qu'on peut rapprocher des tufs d'Auvergne. Tous les terrains avoisinants sont imprégnés de gypse et de sulfate de magnésie.

Asie. — M. Jourdy (2362 à 2364) a parlé incidemment du Quaternaire du Tonkin; il semble que les choses s'y sont passées comme en Europe. Le fond du lit du Loc-Nam est recouvert des mêmes cailloux que ceux qui se trouvent en terrasses sur les coteaux voisins, 60 mètres au-dessus. Les formations alluviales récentes sont considérables.

Amérique. — Nous ne dirons qu'un mot des découvertes importantes de M. Lamplugh (2520-2521) dans la Colombie britannique, ne voulant pas pénétrer dans le domaine si bien analysé de M. de Margerie. Les dépôts argileux et sableux avec blocs striés et bancs glaciaires, observés à l'île de Van-

couver et sur la côte américaine qui lui fait face, ont donné une faunule de mollusques marins comme :

Cardium islandicum	*Saxicava rugosa*
Cardium Groenlandicum	*Mya truncata*
Leda pl. sp.	*Mya arenaria*

qui sont identiques aux espèces qu'on rencontre encore vivantes dans les mers glaciales et aussi dans les bancs glaciaires de l'Angleterre, de la Norwège etc. Enfin c'est également en très grande partie la faune pleistocène du Japon (D. Brauns). Et nous nous trouvons ainsi vis-à-vis d'une faune descendue tout autour du pôle nord, qui est identique dans toutes les directions pendant l'époque glaciaire, tandis qu'antérieurement et aujourd'hui, aux mêmes lieux, la faune est entièrement distincte.

EUROPE

FRANCE

PAR M. L. CAREZ.

Le résumé que nous avons à faire dans cette seconde partie de l'Annuaire, devant présenter un caractère plus spécialement local, nous diviserons la France en un certain nombre de régions que nous examinerons l'une après l'autre, en analysant dans chacune d'elles tous les travaux originaux de quelque importance, qui ont paru en 1886.

Les divisions que nous adopterons sont les suivantes : 1° le Bassin de Paris ; 2° les Vosges et les Ardennes ; 3° le Jura ; 4° les Alpes ; 5° le bassin du Rhône ; 6° le Languedoc ; 7° les Pyrénées ; 8° l'Aquitaine ; 9° le Plateau central ; 10° la Vendée ; 11° la Bretagne et le Cotentin.

Mais avant de commencer l'étude de chacune de ces régions, nous appellerons l'attention sur quelques travaux d'un caractère général ; nous voulons parler d'abord des notes de M. Stanislas Meunier sur les Bilobites (729-827 à 829). On sait que la nature animale ou végétale des empreintes connues sous ce nom, est encore fort discutée, et que MM. de Saporta et Delgado soutiennent la deuxième opinion, tandis que M. Nathorst pense qu'il s'agit simplement de traces laissées par des animaux sur le sable ou la vase des anciens rivages.

Or, M. Stanislas Meunier a réuni quelques observations de

nature à élucider cette question ; il a constaté que les Bilobites ne sont pas spéciales au système silurien, mais qu'elles se rencontrent dans beaucoup d'autres terrains et spécialement dans les couches kimméridgiennes d'Equihen (Pas-de-Calais). En outre, elles existent dans ce dernier terrain, aussi bien sur la face supérieure que sur la face inférieure des plaques calcaires. L'auteur désigne ces Bilobites jurassiques sous les noms de *Equihenia* n. g. *rugosa*, *Bolonia* n. g. *lata*, *Eophyton danguyanum*, *Crossochorda Boursaulti*, *C. Bureauana* ; quant aux vestiges cylindriques du même terrain, ils sont décrits comme *Tigillites Derennesi*.

M. Bigot (727) de son côté, a examiné les tubulures qui se rencontrent en abondance dans les bancs de grès intercalés au milieu des quartzites de Sainte-Eugénie (Orne). Il a constaté que ces tubulures, dites *Tigillites*, sont ordinairement évasées en entonnoir à leur extrémité supérieure et remplies par un schiste à sédiments fins analogues à ceux des psammites intercalés. On ne peut donc y voir autre chose que le remplissage d'un trou préexistant, creusé probablement, dit M. Bigot, par des Annélides arénicoles ; mais il ajoute qu'on a dû confondre sous le même nom, des empreintes véritablement végétales.

M. de Saporta (732) a reçu communication de quelques nouvelles formes très-bizarres, provenant des phyllades de Châteaulin, des schistes de Porsguen et des schistes ardoisiers des environs de Luchon. Il admet l'existence de traces dues à des animaux, mais concurremment avec des Algues, et décrit deux de ces dernières : *Palæochondrites Meunieri* et *P. Barroisi* ; quant aux traces de vers qu'il a eu à déterminer, il les rapporte à *Nereites Sedgwicki*, Murch., *N. Ollivanti*,(Murch.) Richt., *N. flexilis*, n. sp., *N. vermicularis*, n. sp. Il a de plus constaté l'existence de traces animales dans le Tertiaire du Gard.

Nous citerons également ici la Carte géologique de la France au 1/500,000me par MM. G. Vasseur et L. Carez (691) dont la publication a été commencée en 1885. Cette année, treize nouvelles feuilles ont paru ; ce sont celles de Cherbourg, Rouen et Belle-Ile par M. Vasseur, et celles de Berne, Lyon, Mont-Blanc, Valence, Turin, Nice, la Corse, Périgueux, Bayonne et Toulouse par M. L. Carez, plus deux feuilles de titre.

BASSIN DE PARIS

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME TRIASIQUE

Nous ne trouvons, cette année, qu'une seule note s'occupant du système triasique de cette région, c'est l'étude de la ligne de Jussey à Darnieulles par M. Jannel (763).

Cet auteur a distingué : le *Saliférien* (75m.), composé de 1° Marnes irisées supérieures ; 2° Calcaire Keupérien ; 3° Marnes irisées gypsifères ; le *Conchylien*, (83m.) comprenant : 1° Calcaire siliceux ; 2° Muschelkalk lithographique ; 3° Muschelkalk dolomitique et spongieux, et enfin le *Vosgien*, divisé en 1° Argiles bigarrées ; 2° Grès bigarré ; 3° Grès vosgien.

SYSTEME JURASSIQUE

Le même travail (763) indique les subdivisions du Lias sur le parcours de la ligne. Ce sont de haut en bas : 1° Le *Toarcien*, marnes pyriteuses à Posidonies (8m.) ; 2° le *Liasien* qui comprend : *A*. Calcaire ferrugineux à *Am. spinatus* et argile grise, (10m) ; *B*. Calcaire sableux à *Gryphea obliquata* et argile schistoïde à rognons de limonite ; 3° le *Sinémurien*, divisé en *A*. Calcaire à gryphées arquées et *Am. angulatus* (22m.) ; *B*. Argiles et grès rhétiens (25m.).

M. Jannel a donné aussi la coupe de la ligne de Nançois-le-Petit à Neufchâteau (816). Celle-ci est complétement dans le Jurassique et présente depuis le Bathonien jusqu'au Portlandien, la série suivante :

1. Calcaire lithographique du Barrois (Portlandien). — 86 mètres.

2. Marnes à Exogyres virgules à allure mouvementée et subdivisées en :

a. Marnes supérieures à *Exog. virgula*, 50m.
b. Calcaire à *Melania gigantea*, 10m.
c. Marnes moyennes à *Am. Lallierianus*, 15m.
d. Calc. à *Phol. hortulana*, 15m.
e. Marnes inférieures à *Ex. virgula*, 15m.

3. Calcaire à Astartes ou Kimméridgien, 126m.

a. Calcaire lithographique de Gondrecourt.
b. Calcaire oolithique de Gondrecourt.
c. Calcaire à Polypiers de Dainville.
d. Calcaire bleu à moellons de Dainville.

4. Calcaire oolithique et corallien à *Cidaris florigemma*, ou Corallien, 155m.

a. Calcaire blanc, crayeux, compact ou oolithique.
b. Calcaire bleu pisolithique.
c. Calcaires enfumés rocailleux à polypiers.

5. Calcaires et marnes oxfordiens à *Am. Lamberti*, ou Oxfordien, 150m.

a. Calcaire siliceux à *O. dilatata*.
b. Marnes oxfordiennes à *Am. Lamberti*.
c. Calcaire corallien à *Am. Backeriæ*.

6. Grande oolithe ou Bathonien.

a. Grande oolithe supérieure ; calcaire oolithique.
b. Grande oolithe moyenne ; calcaire lithographique.

Ces deux études de M. Jannel sont accompagnées de profils en long qui font voir un grand nombre de failles, dont quelques-unes très-importantes auprès de Putrey et de Frébécourt.

M. de Cossigny (793) a cherché quelles modifications les découvertes récentes devaient amener dans la classification du Jurassique moyen de la partie S. E. du bassin de Paris.

Les discussions qui ont eu lieu sur ce sujet, provenaient de ce que le *faciès corallien* était considéré comme consti-

tuant un *étage;* mais aujourd'hui il est démontré que le facies coralligène est causé par des récifs madréporiques analogues à ceux des mers actuelles et qu'il se rencontre à divers niveaux du Jurassique, de sorte que la classification doit être entièrement remaniée.

Les différents dépôts coralligènes sont sans liaison entre eux et se terminent souvent brusquement au lieu d'avoir la forme de lentilles comme on le dit généralement; on peut voir de bons exemples de cette disposition auprès de Bourges, et à Buxières dans la vallée de la Marne.

La distinction des divers niveaux coralligènes est très-difficile, parce que les mêmes fossiles se retrouvent partout (*Glypticus hieroglyphycus*, *Hemicidaris crenularis*, *Cidaris florigemma*, *Cardium corallinum*, etc.); ils occupent deux horizons *approximatifs;* le premier comprend les oolithes de Bourges, Tonnerre, les Riceys, la Mothe; la deuxième, celles de Chatel-Censoir, Doulaincourt et Saint-Mihiel. Mais les diverses couches d'un même groupe ne sont pas absolument de même âge, et de plus il en existe encore d'autres à des niveaux plus élevés, surtout dans le Jura. Les fossiles pélagiques sont de bien meilleurs repères que ceux des récifs coralligènes; aussi convient-il, pour une classification rationnelle, de laisser de côté ces derniers, et d'examiner les parties normales, comme Mussy-sur-Seine, Clairvaux, etc.

Au-dessous du Kimméridgien, vient le calcaire à Astartes (étage séquanien), qui se tranforme dans la H^te^-Marne en couches calcaires plus ou moins compactes avec les mêmes fossiles; c'est ce qu'on a appelé le *Corallien compact.*

En descendant davantage, les calcaires deviennent marneux, la faune change, *Pinna granulata* est remplacé par *P. lanceolata*; c'est le niveau des couches à chaux hydraulique de Mussy et de Clairvaux dont la faune est franchement oxfordienne supérieure; *Phasianella striata*, *Pholadomya paucicosta*, *Ph. cor*, *Ph. hemicardia*, *Ph. pelagica*, *Trigonia maxima*, *Gervillia sulcata*, *Ostrea dubiensis*, *Ammonites marantianus.*

Ce dernier fossile, assez rare d'ailleurs, peut être considéré comme caractéristique de l'assise, qui est probablement l'équivalent de la zone à *Am. polyplocus* du Midi. Un peu plus bas, se rencontrent *Ostrea dilatata*, *Belemmites Royeri.*

La légitimité de l'attribution à l'Oxfordien, de la zone à *Am. marantianus* (Corallien marneux) ressort d'ailleurs très-clairement de l'inspection de la carte géologique de la Hte-Marne par Royer et Barotte; en effet, lorsque cet horizon apparaît, il rétrécit la bande oxfordienne tandis que toutes les autres bandes conservent à peu près la même largeur; du reste, ces auteurs ont constaté que l'Oolithe repose sur des couches d'autant plus anciennes qu'elle est plus développée, et bien qu'ils cherchent à donner de ce fait une explication différente, leurs observations et celles de beaucoup d'autres auteurs conduisent forcément au résultat indiqué.

M. de Cossigny cherche ensuite la place à assigner aux différents récifs et pense que l'Oolithe de Doulaincourt est un faciès d'une partie de l'Oxfordien, car elle est recouverte par la zone à *Am. marantianus*.

Il tire de ses observations les conclusions suivantes :

1° Le Jurassique moyen et supérieur doit être divisé en : *a*. Oxfordien; *b*. Séquanien; *c*. Kimméridgien; *d*. Portlandien.

2° La limite séparative de l'Oxfordien et du Séquanien, doit être placé immédiatement au-dessus de la zone à *Am. marantianus*.

3° Le Corallien n'existe pas comme étage distinct de ceux-là.

4° Il peut se rencontrer accidentellement à tous les niveaux dans le Jurassique moyen, peut-être même en dehors de cette division, des nids ou des îlots coralligènes plus ou moins importants dits *faciès coralliens, oolithiques, grumeleux, crayeux, glypticiens*, et renfermant des fossiles spéciaux.

5° Les calcaires crayeux et oolithiques de Bourges, Tonnerre et la Mothe sont d'âge séquanien; ceux de Doulaincourt, Chatel-Censoir, Saint-Mihiel sont oxfordiens.

Nous devons nous transporter maintenant à la partie tout à fait occidentale du bassin pour étudier avec M. Guillier (702) le système jurassique de la Sarthe. Ce savant géologue, chargé de l'exécution de la carte géologique du département, a accompagné ses relevés d'un texte explicatif volumineux, où il a condensé tout ce qui était connu jusqu'à ce jour, en y ajoutant un nombre considérable d'obser-

vations personnelles ; ce travail est un modèle de description régionale, sur lequel nous aurons à revenir plusieurs fois dans le cours de ce résumé.

Le groupe secondaire débute par l'étage liasien ; le système triasique, les étages rhétien et sinémurien faisant défaut.

Le Liasien lui-même est d'ailleurs peu développé et se compose d'argiles et de calcaires argileux blancs à *Pecten æquivalvis*, puis de calcaire oolithique à *Terebratula numismalis*. Fossiles principaux : *Bel. niger*, *Ostrea cymbium*, *Ost. irregularis*, *Pecten æquivalvis*, *Rhynch. variabilis*, *Rh. tetraedra*, *Spiriferina rostrata*, *Terebratula perforata*, *Ter. numismalis*, *Ter. punctata*, *Ter. quadrifida*, *Cidaris armata*, *Rhabdocidaris Moraldina*, *Rh. horrida*, *Diademopsis Lorierei*, etc. *

L'étage toarcien se compose uniquement d'argile et de calcaire ou sable à *Am. bifrons*, la zone à *Am. opalinus* semblant faire défaut dans le département. Fossiles : *Belemnites brevis*, *B. irregularis*, *B. tripartitus*, *Nautilus toarcensis*, *Amm. serpentinus*, *Amm. bifrons*, *Amm. radians*, *Amm. aalensis*, *Amm. insignis*, *Pholadomya decorata*, *Nucula Hammeri*, *Lima toarcensis*, *Rhynchonella cynocephala*, *Pentacrinus vulgaris*.

Le Bajocien correspond à une période d'affaissement ; la mer couvre alors la majeure partie du département et ne laisse émergés qu'une bande occidentale et l'emplacement de la forêt de Perseigne, qui formait une île. Il se compose d'une alternance de sables oolithiques ou de calcaires compacts et oolithiques et se divise en deux sous-étages :

1° Oolithe inférieure à *Terebratula perovalis*, *Amm. Sowerbyi*, *Amm. Murchisonæ*, *Amm. Sauzei*, *Pholadomya fidicula*, *Lima heteromorpha*, *Pecten pumilus*, *Ostrea sublobata*.

2° Oolithe supérieure à *Amm. Parkinsoni*, *Amm. Humphriesanus*, *Belemnites giganteus*, *Lima proboscidea*, *Lima Hector*, *Rhynchonella bajociana*, *Terebratula perovalis*, *Clypeus Trigeri*.

Le Bathonien occupe la même étendue que le Bajocien

---

* Les listes de fossiles de l'ouvrage de M. Guillier sont très-complètes et par suite fort longues ; nous citons seulement ici les espèces les plus remarquables et les plus abondantes.

et se divise en cinq assises qui ne se trouvent d'ailleurs jamais toutes réunies dans la même localité.

1. Calcaire oolithique à *Hemithyris spinosa.*
2. Calcaire lithographique.
3. Oolithe de Mamers.
4. Marnes et calcaires à *Terebratula cardium.*
5. Calcaire à *Montlivaultia sarthacensis.*

L'assise 1, qui correspond au calcaire de Caen et n'avait pas encore été signalée dans la région, est visible dans la tranchée de Noyen, et renferme peu de fossiles.

Le calcaire lithographique 2, également peu fossilifère, ne se montre que dans le nord du département.

L'oolithe de Mamers est presque uniquement calcaire; elle ne contient qu'un petit nombre de fossiles animaux (*Ostrea costata, Terebratula maxillata, Clypeus Trigeri*), mais les végétaux sont abondants à la partie supérieure : *Lemaptopteris Desnoyersi, Brachyphyllum Desnoyersi, Otozamites graphicus, O. Brongniarti, Cycadites Delessei, Zamites mamertana*, etc.

La quatrième assise, représentant le calcaire à Polypiers de Normandie, atteint à peine un mètre de puissance, mais les fossiles y sont nombreux : *Pholadomya Murchisoni, Avicula costata, Rhynchonella varians, Terebratula digona, Terebratula cardium, Terebratula coarctata, Collyrites analis, Pygaster Trigeri, Hemicidaris Langrunensis, Apiocrinus Parkinsoni.*

La dernière assise, enfin, n'existe pas à Mamers, mais seulement dans l'ouest du département; on l'avait jusqu'à présent considérée comme bajocienne à cause de sa faune, mais la stratigraphie démontre qu'elle occupe la partie supérieure du Bathonien, comme M. Hébert l'a reconnu depuis longtemps. La faune présente, il est vrai, un mélange remarquable : *Amm. subradiatus, Amm. contrarius, Natica Lorierei, Trochus acanthus, Tr. duplicatus, Turbo Belus, T. Archiaci, Pl. blandina, Pl. bessina, Ostrea Normanniana, Panopæa subelongata, Phol. obtusa, Astarte trigona, Astarte cordiformis, Trigonia costata, Trig. elongata, Isocardia bajocensis, Mytilus asper, M. furcatus, Lima proboscidea, Avicula Braamburiensis, Gervillia acuta, Hemithyris spinosa, Terebratula coarctata, T. spheroïdalis, Collyrites analis, Pygaster Trigeri*, etc. En laissant de côté les fossiles

spéciaux, cette faune renferme 75 espèces bathoniennes et 65 especes bajociennes.

C'est à la fin du Bathonien que se place le maximum d'extension de la mer jurassique ; puis une période d'exhaussement commence avec le CALLOVIEN, qui est représenté par une série de dépôts argileux ; 1° Argile et calcaire à *Amm. macrocephalus* 2° Calcaire ferrugineux à *Amm. coronatus*.

La première assise renferme : *Amm. macrocephalus*, *Amm. Backeriæ*, *Avicula inæquivalvis*, *Ostrea amor*, *Ost. Knorrii*, *Terebratula sublagenalis*, *Ter. obovata*, *Collyrites elliptica*, *Stomechinus serratus*, *St. Heberti*. Quelquefois (Pescheseul), un banc ferrugineux montre une récurrence de la faune bathonienne : *Hemithyris spinosa*, *Terebratula spheroidalis*, *Ter. Phillipsi*, *Collyrites ingens*, *C. analis*, *Pygurus Michelini*, etc.

La deuxième assise contient : *Bel. hastatus*, *Amm. macrocephalus*, *Amm. Backeriæ*, *Amm. Lamberti*, *Amm. Duncani*, *Phasianella striata*, *Pholadomya inornata*, *Ph. carinata*, *Ph. decussata*, *Trigonia elongata*, *Collyrites elliptica*, *Pseudodiadema calloviense*, *Stomechinus calloviensis*.

L'OXFORDIEN marque une nouvelle période de recul vers l'est ; Perseigne n'est plus une île, Mamers forme un cap. Cet étage se subdivise en : 1° Argile et calcaire de la Vacherie ; 2° Argile et calcaire d'Aubigné. L'assise inférieure, de beaucoup la plus importante, contient : *Belemnites hastatus*, *B. Puzosianus*, *Amm. athleta*, *Amm. Lamberti*, *Amm. cordatus*, *Amm. perarmatus*, *Lima proboscidea*, *Ostrea dilatata*, *Ost. gregaria*, *Terebratula insignis*, *Ter. Galiennei*, *Collyrites bicordata*.

L'assise supérieure présente déjà quelques accidents coralliens et renferme : *Belemnites hastatus*, *Amm. Martelli*, *Pleurotomaria Munsteri*, *Pholadomya decemcostata*, *Ostrea gregaria*, *Terebratula insignis*, *Hemicidaris crenularis*, *Millericrinus ornatus*.

L'étage CORALLIEN n'occupe plus guère que le tiers oriental du département et se compose de : 1° Sables ferrugineux ; 2° Calcaire oolithique corallien ; 3° Sables et grès à Trigonies de Cherré.

L'assise 1 correspond au Lower calcareous grit, et est placée par M. Guillier à la base du Corallien, bien qu'il la croit contemporaine *à la fois de son Oxfordien su-*

périeur et de la deuxième assise du Corallien. Cette opinion concorderait assez bien avec l'idée de M. de Cossigny, car il est évident que si les assises 1 et 2 du Corallien sont contemporaines de l'Oxfordien supérieur, le Corallien tout entier doit être supprimé, l'assise 3 étant tout à fait spéciale et n'existant qu'en un point, à Cherré.

Les fossiles de l'assise 2 sont : *Pholadomya paucicosta*, *Trigonia Meriani*, *Lima corallina*, *Perna corallina*, *Ostrea solitaria*, *Ter. insignis*, *Rhynchonella inconstans*, *Cidaris Blumenbachii*, *Hemicidaris crenularis*, *Glypticus hyeroglyphicus*, *Diceras minor*. Cette assise correspondrait à la fois au Glypticien et au Dicératien du Jura.

Le Kimméridgien n'occupe plus qu'une très-faible étendue au N. E. du département. Il est d'ailleurs réduit au calcaire à *Astarte minima* de Valmer, représentant seulement la base de l'étage et contenant : *Nautilus giganteus*, *Pholadomya Protei*, *Ceromya excentrica*, *Trigonia Bronnii*, *Ostrea deltoidea*, *Rhynchonella inconstans*, *Equisetum Guillieri*. Cette couche est la dernière du Jurassique de la Sarthe.

En terminant l'analyse de ce remarquable travail, nous ne pouvons que répéter ce que nous avons dit plus haut ; c'est une description admirable et complète, accompagnée d'un grand nombre de petites cartes destinées à montrer l'étendue recouverte anciennement par la mer de chaque étage, et nous pensons que la géologie de la France sera bien avancée le jour où chacun de nos départements aura été l'objet d'une semblable étude.

SYSTÈME CRÉTACÉ

Le terrain crétacé de la région septentrionale du bassin de Paris a donné lieu à une découverte importante au point de vue industriel ; nous voulons parler de l'existence dans la craie, de poches remplies de phosphate de chaux. Cette découverte a amené de nombreuses recherches et M. St. Meunier (875) a donné la description du gîte de Beauval (Somme), en faisant remarquer la grande analogie de ces

gisements du nord avec ceux de Mesvin et de Ciply en Belgique, connus depuis de longues années.

Le phosphate sableux et jaunâtre est accumulé dans des poches de la craie, dont les parois sont polies et témoignent ainsi de la dissolution lente de la roche calcaire par un liquide corrosif, qui ne pouvait être d'ailleurs que de l'eau chargée d'acide carbonique.

Le phosphate se trouve au contact de la craie, puis vient une argile contenant encore jusqu'à 30 0/0 de phosphate vers la base ; au-dessus, se trouvent la véritable argile à silex ou biet de Picardie, et enfin les limons superficiels, recouverts par la terre végétale, toutes ces roches étant emboîtées l'une dans l'autre.

Il est certain que le phosphate provient de la craie qui en contient une certaine proportion, et qu'il s'est accumulé dans les poches au fur et à mesure du creusement de celles-ci par les agents de corrosion. Le gisement de Beauval se trouve dans les couches à *Belemnites quadratus*.

Nous devons maintenant retourner dans la Sarthe pour continuer le résumé du travail de M. Guillier (702), dont nous avons déjà longuement parlé à propos du Jurassique. Nous avons vu que les derniers dépôts de ce système manquaient dans le département ; il en est de même de tout le Crétacé inférieur et même de l'Albien dont la présence n'a pas été constatée, bien que cet étage existe dans le département de l'Orne. C'est donc le Cénomanien qui commence la série crétacée de la Sarthe ; par suite d'un nouvel affaissement important, ce terrain couvre la majeure partie du département, laissant seulement à découvert la bande occidentale et l'île de Mamers ; il atteint une épaisseur de 101^{m}.

M. Guillier modifie complètement la classification généralement admise pour le Cénomanien de la Sarthe ; d'après lui, les dépôts de cette région constituent l'étage entier et non pas seulement sa base, et sont l'équivalent absolu de de la craie de Rouen. Il montre d'abord l'invraisemblance de la double lacune qu'il serait nécessaire d'admettre dans l'opinion contraire, puis il s'appuie sur des observations directes faites auprès de la Ferté-Bernard. En ce point, en effet, il y a alternance des faciès *sableux* et *crayeux*, sans qu'il soit possible d'admettre l'existence de failles ; les sables et grès à *Anorthopygus orbicularis* sont compris entre

une couche de craie glauconieuse à *Pecten asper* à la base, et la craie à *Turrilites costatus* et *Scaphites æqualis*, identique à celle de la montagne Sainte-Catherine à Rouen.

Voici la succession complète de bas en haut, à la Ferté-Bernard :

1. Glauconie à *Ostrea vesiculosa*.
2. Craie glauconieuse à *Nautilus elegans*, *Amm. falcatus*, *Amm. Mantelli*, *Turrilites tuberculatus*, *Pecten asper*.
3. Sables et grès grossiers à *Amm. Vibrayeanus*, *Amm. Cunningtoni*, *Trigonia spinosa*, *Catopygus carinatus*, *Anorthopygus orbicularis*, *Cidaris vesiculosa*, *C. cenomanensis*. — C'est le faciès le plus net des grès du Maine.
4. Craie à *Amm. varians*, *Amm. rhotomagensis*, *Scaphites æqualis*, *Turrilites costatus*, *Pecten asper*.
5. Sables cénomaniens supérieurs à *Ostrea columba* et Trigonies. — Sables du Perche.

L'auteur accumule ensuite de nombreux arguments, et montre le changement graduel qui s'opère depuis la région entièrement sableuse jusqu'à celle où la craie devient dominante, de telle sorte qu'il ne peut plus aujourd'hui rester aucun doute sur l'équivalence des grès du Maine et de la craie de Rouen. Certes, cette solution était depuis longtemps prévue, mais M. Guillier a eu le mérite de l'appuyer sur des preuves indiscutables.

Voici les divisions du Cénomanien de la Sarthe :

FACIÈS SABLEUX	FACIÈS CRAYEUX
1. Argile glauconieuse à minerai de fer.	Craie glauconieuse à *Ostrea vesiculosa*, *Pecten asper* et *Turrilites tuberculatus*.
2. Sables et grès de la Trugalle et Lamnay à *Perna lanceolata* et *Anorthophygus orbicularis*. 3. Sables et grès du Mans à *Sc. æqualis*, *Turrilites costatus* et *Trigonies*.	Craie de Théligny à *Scaphites æqualis* et *Turrilites costatus*.
4. Sables cénomaniens supérieurs à *Rhynchonella compressa*. (Sables du Perche).	
5. Marnes à *Ostrea biauriculata*.	

La première assise renferme dans sa partie crayeuse, *Turrilites tuberculatus*, *Nautilus elegans*, *Amm. Beaumonti*, *Amm. falcatus*, *Cardium moutonianum*, et dans l'argile à minerai de fer, *Amm. Vibrayeanus*, *Amm. falcatus*, *Amm. rhotomagensis*, *Amm. cenomanensis*, *Cardium hillanum*, *Cardium moutonianum*, *Ostrea columba*, *Ostrea conica*, *Ostrea lingularis*, etc.

Il est probable que la couche de craie glauconieuse de Ballon appartient au même horizon; elle renferme en outre, *Amm. varians*, *Orbitolina concava* et une foule de petits fossiles.

L'assise nº 2 existe dans tout le département, mais n'en dépasse guère les limites, car elle est bientôt remplacée dans les départements de l'Orne et d'Eure-et-Loir, par la craie de Théligny. Celle-ci, rudimentaire à l'ouest de la Sarthe, recouvre d'abord les sables à *Anorthopygus*, en ayant elle-même une faible puissance (La Ferté-Bernard) mais elle s'épaissit progressivement et finit par se substituer entièrement aux sables.

Les principaux fossiles de l'assise, sont : *Amm. Vibrayeanus*, *Amm. Cunningtoni*, *Arca Galiennei*, *Perna lanceolata*, *Terebratula lima*, *Anorthopygus orbicularis*, *Pygaster truncatus*, *Codiopsis doma*. Quant à la craie de Théligny, elle renferme : *Amm. varians*, *Amm. rhotomagensis*, *Scaphites æqualis*, *Baculites baculoides*, *Hamites simplex*, *Turrilites costatus*, *Ostrea carinata*, *Ostrea columba*, *Catopygus carinatus*, *Cidaris vesiculosa*, *Cidaris cenomanensis*.

La troisième assise correspond encore à une partie de la craie de Théligny ; elle se compose de sables (à stratification oblique à la base) et de grès grossiers glauconieux ; c'est la couche type du Mans, souvent difficile à séparer de la précédente. Les fossiles y sont très-nombreux : *Amm. varians*, *Amm. rhotomagensis*, *Scaphites æqualis*, *Baculites baculoides*, *Hamites simplex*, *Turrilites costatus*, *Avellana cassis*, etc., etc.

L'assise nº 4 est difficile à distinguer dans la Sarthe, des autres sables sous-jacents ; elle s'étend beaucoup moins vers l'ouest, mais se prolonge au contraire en Maine-et-Loire, au-delà de la deuxième assise alors crayeuse. Fossiles principaux *Amm. navicularis*, *Amm. sarthacensis*, *Pterocera incerta*, *Pholadomya ligeriensis*, *Ostrea columba*, *Ostrea lingularis*.

M. Guillier pense que cette couche représente la zone à *Belemnites plenus*.

Reste enfin la cinquième division, composée de bancs d'huitres qui n'existent que dans la partie occidentale du département, et contiennent *Ostrea biauriculata*, *Ostrea columba*, *Ostrea pseudovesiculosa*, *Radiolites Fleuriausianus*, *Caprotina semistriata*, *C. costata*, *C. striata*. — On y a cité en outre *Caprinella triangularis*.

Pendant l'époque Turonienne, l'emplacement occupé par la mer est plus réduit, l'affaissement qui avait permis à la mer cénomanienne de pénétrer profondément, ayant été bientôt suivi d'une période de soulèvement continu. Toutefois, La Flèche est encore submergée et le Mans est au fond d'un golfe ; il n'y a pas eu d'ailleurs d'interruption de sédimentation entre les deux étages.

Le Turonien se subdivise comme suit :

1. { Sables à *Catopygus obtusus*, *Ostrea columba*, *Ostrea columba*, var. *gigas*, etc.
Craie glauconieuse à *Terebratella carentonensis*, *Ostrea lateralis*, *Ostrea columba*, *Rhynchonella Cuvieri*.

2. Caie à *Inoceramus problematicus*.
3. Craie à *Terebratula Bourgeoisi*.

La première assise est peu importante ; la deuxième est une craie blanche à fossiles rares : *Inoceramus problematicus* (*labiatus*, auct.), *Ostrea columba*, *Rhynchonella Cuvieri*, *Discoïdea minima*, *Discoïdea infera*, *Cyphosoma radiatum* et des poissons.

Quant à la troisième assise, elle est très-développée, au sud-ouest, et beaucoup moins au centre ; elle se compose de craie, puis de sables et grès calcaires.

Fossiles principaux : *Amm. Requienianus*, *Amm. peramplus*, *Amm. Fleuriausianus*, *Amm. Galliennei*, *Amm. turonensis*, *Acteonella crassa*, *Trigonia scabra*, *Arca Matheroniana*, *Inoceramus latus*, *Ostrea columba*, *Terebratula Bourgeoisi*, *Catopygus obtusus*, *Cidaris sceptrifera*. — D'après d'Orbigny, on y aurait trouvé en outre *Radiolites Pousiana* et *Radiolites cornupastoris* ; M. Guillier n'a jamais rencontré ces espèces.

Le Sénonien n'occupe plus qu'une faible surface au sud-

est du département, en lançant toutefois un golfe profond jusque vers Connerré; de plus, il est réduit à une seule assise, celle de la craie à *Spondylus truncatus*. Les fossiles y sont abondants : *Amm. subtricarinatus*, *Amm. Nouelianus*, *Amm. Ribourianus*, *Scaphites Geinitzii*, *Baculites incurvatus*, *Trigonia limbata*, *Lima ornata*, *L. Dujardini*, *Inoceramus regularis*, *Ostrea frons*, *Ost. Matheroniana*, *Ost. vesicularis*, *Ost. lateralis*, *Ost. plicifera*, *Ost. Mornasiensis*, *Ost. proboscidea*, *Rhynchonella vespertilio*, *Rhynch. difformis*, *Terebratula carnea*, *Micraster turonensis*, *Holaster subplanus*, *Nucleolites minor*, *Pyrina ovulum*, *Cyphosoma magnificum*, *Cidaris sceptrifera*, etc., etc.

Le soulèvement qui continue à se faire sentir, ne permet plus à aucun dépôt crétacé de s'effectuer; et même, comme nous le verrons plus tard, le Tertiaire n'a pas laissé de sédiment marin dans la région.

M. Peron (879) a publié aussi cette année, une note sur la craie d'un département qui avait été très-négligé sous ce rapport, celui de l'Aube. Les divisions connues dans les autres régions du bassin, s'y retrouvent pourtant; on remarque à la base, une argile crayeuse de 10ᵐ d'épaisseur, paraissant l'équivalent de la zone à *Amm. inflatus*, uniquement d'après la place qu'elle occupe dans la série, car ses caractères sont absolument spéciaux; sa faune, peu nombreuse, rappelle en effet, le Cénomanien supérieur ou même le Turonien : *Pecten elongatus*, *Plicatula nodosa*, *Ostrea vesiculosa*, *Ost. hippopodium*, *Ost. Naumanni*, *Ost. carinata*, *Kingena lima*, *Venularia sp.*, *Amorphospongia pisiformis*. — Cette zone forme une bande souvent assez large à l'est de Troyes.

Au-dessus, viennent des calcaires marneux représentant le Rotomagien typique et bien visibles auprès du village de Laubressel, renfermant : *Nautilus Deslongchampsi*, *Amm. rothomagensis*, *Amm. Mantelli*, *Amm. navicularis*, *Am. varians*, *Turrilites costatus*, *Tur. Gravesi*, *Pleurotomaria formosa*, *Lima Mantelli*, *Pecten elongatus*, *Holaster subglobosus*.

Dans les assises supérieures, les fossiles sont plus rares (*Terebratula obesa*, *Discoidea cylindrica*, *Inoceramus*), puis vient une craie plus sèche à *Scaphites æqualis* (nombreux) *Amm. Mantelli*, *Inoceramus latus*.

Enfin entre Thennevières et Saint-Parres-aux-Tertres, on voit une zone irrégulière de craie noduleuse avec *Belemnites plenus*.

En résumé, le Cénomanien comprend :

1. Marnes crayeuses à Ostracés.
2. Craie marneuse en bancs réglés à Céphalopodes.
3. Craie compacte à Echinides et Spongiaires.
4. Craie sèche en plaquettes à *Scaphites æqualis*.
5. Craie noduleuse à *Belemnites plenus*.

Ces divisions ne paraissent pas se rapporter à celles données par M. Guillier pour la Sarthe, mais il n'y a pas lieu d'en être étonné, si l'on songe que le faciès des deux régions est absolument différent.

La craie marneuse à *Inoceramus labiatus* se montre ensuite au nord de Troyes et sous la ville même ; mais elle contient peu de fossiles (*Spondylus spinosus*, *Terebratula semiglobosa*) et ne peut être subdivisée.

La craie à *Micraster breviporus* la recouvre sur les deux rives de la Seine, au nord de Culoison et de Sainte-Maure sur la rive droite, et de Bouilly à Pavillon sur l'autre rive. Fossiles : *Holaster planus*, *H. icaunensis*, *Scaphites Geinitzii*, *Sc. spinosus*, *Rhynchonella plicatilis*, *Terebratula semiglobosa*, *Micraster breviporus*, *Cyphosoma striatum*, *Bourgueticrinus ellipticus*, etc.

Vient ensuite la zone *dite* à *Epiaster brevis*, visible dans les coteaux de la Grange-au-Rez et de Montgueux ; mais l'oursin qui s'y rencontre étant le *Micraster beonensis*, Gauthier n. sp., et non pas l'*Epiaster brevis*, M. Peron propose de désigner ces couches sous le nom de *zone à Micraster beonensis*.

Enfin la zone à *Micraster cortestudinarium* avec *Terebratula semiglobosa*, *T. hibernica*, commence à se montrer sur la précédente et se développe en descendant la Seine ; quant aux couches à *Micraster coranguinum* et à Bélemnitelles, elles ne se montrent que plus loin dans les environs de Pont-sur-Seine.

GROUPE TERTIAIRE

Les couches tertiaires des environs de Cassel (Nord) ont déjà été l'objet de nombreux travaux ; pourtant M. Delvaux (913) vient de donner la coupe d'un nouveau sondage du Katsberg. Il a reconnu, dans un puits de 102 mètres de profondeur le Diestien, puis le Wemmelien, le Laekenien, peu développé, le Bruxellien épais de 2 mètres seulement, le Panisélien et enfin l'Yprésien, dans lequel s'est arrêté le sondage. L'auteur fait remarquer le peu d'épaisseur de l'Eocène moyen (Bruxellien et Laekenien) et l'absence complète de l'argile glauconifère et de la bande noire de Cassel.

A Lille, M. Hette (921) a constaté la présence du Landénien composé de sables et grès à *Cyprina Morrisii* dans les tranchées faites pour la déviation de la Deûle.

Passant ensuite au centre du bassin, nous trouvons une note de M. Douvillé (941), sur l'alignement des bancs de grès dans la forêt de Fontainebleau. Belgrand avait cherché la cause de ces alignements dans la direction des courants d'érosion, direction due elle-même à la pente générale du bassin. M. Douvillé croit que l'origine en est toute différente ; en effet, il a constaté que les érosions sont toujours en rapport avec le degré de résistance des couches qui constituent le sol géologique ; « ce n'est pas la force agissante, mais bien la force résistante qui a joué le principal rôle dans le modelé de la surface du sol. » Dans l'hypothèse de Belgrand, on devrait trouver des dépôts détritiques dont il n'existe en réalité aucune trace ; il n'y a pas d'ailleurs à chercher l'explication de l'enlèvement partiel des grès, car ceux-ci n'ont jamais existé que par bandes.

Il y a, en effet, dans la forêt, une série de bandes parallèles, alternativement gréseuses et sableuses toutes orientées Est-Ouest, et c'est la résistance plus grande des parties gréseuses qui a déterminé la direction des alignements de même orientation qui se remarquent dans le relief du sol de cette région. Quant aux grès, ils sont quelquefois brisés

par suite de la disparition des sables qui les supportaient, mais tout indique qu'ils n'ont pas subi de transport horizontal notable.

Il resterait maintenant à donner une explication de la production de ces bandes de grès ; l'infiltration du carbonate de chaux provenant du calcaire de Beauce est inadmissible, puisque ce dépôt recouvre aussi bien les parties sableuses que les parties gréseuses ; de plus, il existe toujours une petite épaisseur de sables entre les grès et le calcaire sus-jacent. Mais M. Douvillé a constaté que les grès occupent toujours le sommet des ondulations et il en conclut qu'ils « se sont formés exclusivement sur les points saillants de la surface des sables. »

Quant à la cause même, elle est encore inconnue ; ce qui semble toutefois le plus probable, c'est que le phénomène est dû à une concentration de l'élément calcaire sur les points saillants, ce que confirme d'ailleurs le mamelonnage du grès sur toutes ses faces.

M. Guillier (702) nous a montré la mer abandonnant le département de la Sarthe à la fin de la période crétacée ; cet état de choses s'est continué pendant toute l'ère tertiaire qui n'est représentée que par des couches lacustres.

La première d'entre elles est rapportée par l'auteur au SUESSONIEN ; c'est une argile ou un sable à silex, recouvrant toujours immédiatement soit la craie, soit l'oolithe. Il considère ces divers dépôts comme contemporains, mais sans se prononcer sur leur origine ; il rejette toutefois l'hypothèse de la décomposition lente des assises sous-jacentes.

Nous avouons ne pouvoir partager cette opinion ; pour nous, les arguments invoqués par M. Guillier, n'ont pas de valeur ; bien au contraire, il a constaté que *ces argiles renferment toujours des silex de la zone sur laquelle ils reposent ou dont ils occupent la place* ; il nous semble donc démontré que les argiles à silex de la Sarthe ne sont que le produit de la décomposition de la craie ou du calcaire jurassique. Mais si l'âge tertiaire de ces premières couches nous paraît douteux, il n'en est pas de même pour celles rapportées par M. Guillier au terrain PARISIEN et comprenant : 1° des Conglomérats ; 2° les sables et grès à *Sabalites andegavensis* ; 3° le calcaire lacustre de Saint-Aubin ; 4° l'argile de la Bosse ; 5° l'argile à meulières ; 6° des sables avec meulières

remaniées. Les conglomérats de la base sont formés de silex de la craie cimentés par une pâte siliceuse.

Les grès de la deuxième assise seraient de l'âge du calcaire grossier de Paris, d'après leurs fossiles végétaux, mais peut-être les sables seraient-ils plus anciens et devraient-ils être rapportés au Suessonien. Les fossiles végétaux des grès sont très-nombreux : *Chara fyeensis, Pteris fyeensis, Asplenium cenomanense, Bambusa fyeensis, Poacites Sargeensis, Flabellaria Saportana, Araucarites Roginei, Podocarpus suessoniensis, Myrica æmula,* et les genres *Quercus, Ficus, Laurus, Magnolia,* etc., etc.

La séparation des sables et des grès que propose M. Guillier, nous paraît bien difficile à soutenir, et nous pensons qu'ils sont tous deux de même âge ; mais il ne nous semble aucunement démontré que les grès appartiennent à l'époque du calcaire grossier, car la flore contient un certain nombre d'espèces de l'Éocène inférieur et demanderait d'ailleurs à être sérieusement revisée. En un mot, il nous semble impossible, à l'heure actuelle, de désigner exactement la place que doivent occuper dans la série stratigraphique, les sables et grès à *Sabalites andegavensis.*

Quant à la troisième assise, elle se rencontre dans vingt-cinq affleurements complètement isolés les uns des autres et qui se seraient déposés, d'après M. Guillier, dans autant de lacs distincts. Voici la liste des fossiles que l'on y trouve : *Chara cenomanensis, Helix Menardi, Hydrobia Gullieri, Assiminea conica, Valvata Trigeri, Limnea ovum, L. arenularia, L. longiscata, L. acuminata, Planorbis ambiguus, Pl. planulatus, Pl. goniobasis (rotundatus,* Bgrt.), *Megalomastoma mumia, Potamides lapidum.* L'âge de ces calcaires est très-discuté, l'auteur pense qu'ils ne peuvent être l'équivalent du calcaire de Saint-Ouen, et qu'ils seraient le représentant, soit des sables de Beauchamp, soit du calcaire grossier.

Laissant de côté l'argile de la Bosse qui est sans importance, nous trouvons la cinquième assise ou argile à meulières, qui repose sur le calcaire lacustre et s'y lie d'une manière intime ; elle forme des poches irrégulières et même alterne quelquefois avec le calcaire ; enfin les fossiles de la meulière sont identiques à ceux du calcaire.

Nous ne pouvons nous empêcher de faire ici la même remarque que pour l'argile à silex dite suessonienne ; il

nous paraît évident que ces argiles à meulières ne sont que le produit de la décalcification des couches lacustres sous-jacentes, absolument comme dans les environs de Paris, les meulières de Montmorency sont le résultat de la décomposition du calcaire de Beauce.

La sixième assise de l'étage parisien n'est probablement qu'un remaniement récent de l'argile à meulières ; nous ne nous en occuperons donc pas davantage.

Mais il existe encore des couches postérieures à celles-ci; ce sont des sables et des argiles à galets de quartz, sans autres fossiles que des débris de Trionyx. Ils se montrent aux environs de Brûlon, dans l'ouest du département et semblent représenter l'étage falunien.

On voit quelle incertitude règne encore sur la classification du Tertiaire de la Sarthe ; tandis que pour les autres terrains, M. Guillier proposait des assimilations précises, il se montre ici plein d'hésitations et les rapprochements qu'il propose, prêtent beaucoup à la critique. Cela tient à ce que la plupart de ces couches ne renferment pas de fossiles, ou seulement des fossiles végétaux, et bien que ces derniers aient été étudiés par M. Crié, soit dans ces dernières années, soit même dans des travaux récents (907 à 911), ils ne permettent pas de tirer de leurs déterminations des conclusions certaines. La plupart des espèces seraient en effet nouvelles, ou connues seulement dans des pays éloignés.

Nous indiquerons ici un travail de MM. Dollfus et Dautzenberg (952-953) sur les coquilles fossiles des faluns de la Touraine. Ces auteurs ont entrepris la révision de la faune miocène de cette région, et donnent seulement ici un aperçu de leur travail ; leur liste se compose de 215 Pélécypodes (Lamellibranches), 4 Brachiopodes, 221 Gastropodes holostomes, 207 Gastropodes siphonostomes, soit un total de 647 espèces, dont 155 ou 23 % encore vivantes actuellement ; ils insistent sur les rapports de cette faune avec celles des mers chaudes, spécialement avec la faune lusitanienne actuelle et plus encore avec celles des archipels de l'Ouest africain.

Enfin nous terminerons la révision de ce qui a été publié sur le Tertiaire du bassin de Paris par l'indication de trois coupes de chemin de fer donnés par M. Jannel (923 à 926).

Ce sont les profils en long des lignes nouvelles de la Ferté-Milon à Château-Thierry, de Mézy à Romilly et de Gretz à Esternay. Dans la première, il décrit toute la série depuis le calcaire de Brie jusqu'aux lignites, et dans la deuxième, depuis les sables de Fontainebleau jusqu'à la Craie. La ligne de Gretz à Esternay enfin traverse tous les terrains depuis les sables de Fontainebleau jusqu'aux sables de Beauchamp, et a mis à découvert dans la tranchée de la station de Guérard, les couches saumâtres à *Cyrena convexa* et *Psammobia plana*. De plus, M. Jannel a constaté entre Coulommiers et Mouroux, l'existence des marnes à *Pholadomya ludensis* bien fossilifères, et il a découvert, dans la partie basse des rochers du bois de la Pierre-aux-Fées, à Lescherolles, un gisement de l'horizon d'Auvers.

GROUPE QUATERNAIRE.

M. Ladrière (983) a étudié le terrain quaternaire de la vallée de la Deûle dans le département du Nord. Après avoir donné quelques indications sur le Crétacé et le Tertiaire de la région, il déclare qu'à la fin de cette dernière époque, il a dû se produire un profond ravinement; puis est venu le dépôt du *diluvium inférieur*, sorte de conglomérat à ciment crayeux ou à débris de fossiles et roches tertiaires, suivi par des *sables grossiers quartzeux* et enfin par *une glaise ou un sable bleu* à Succinées, Pupa, Hélix, pouvant atteindre jusqu'à quinze mètres. Ces trois termes constituent l'*assise inférieure* du terrain quaternaire de la région et doivent être identifiés, d'après M. Ladrière, au diluvium gris des environs de Paris. Ce diluvium inférieur s'est déposé pendant toute la période de creusement des vallées et se compose uniquement de roches à peine arrondies, appartenant au bassin hydrologique du cours d'eau; il est surtout visible sur les diverses terrasses de la Craie et dans le fond de la vallée, mais il monte aussi sur les hauteurs de Lesquin et de Wattignies. Ce n'est d'ailleurs pas une formation locale, car elle se retrouve en différents

points de l'arrondissement d'Avesnes, entre Valenciennes et Maubeuge, etc.

L'assise supérieure du Quaternaire comprend 1° Le Diluvium supérieur, sable grossier à nombreux galets ovoïdes de Craie et de roches tertiaires, épaiss. 0m05 à 1m; 2° Limon sableux jaune clair passant au sable presque pur à la base, 2m30; 3° Limon sableux des plateaux brun rougeâtre, très argileux et parfaitement homogène, sans aucune trace de stratification, 1m50.

Ce diluvium supérieur repose indifféremment sur l'une ou l'autre des trois subdivisions inférieures, parce qu'il s'est produit entre les deux diluviums, un deuxième creusement des vallées.

M. Ladrière pense que la première époque quaternaire comprend deux phases distinctes, l'une marquée par l'exhaussement du sol et le creusement des vallées; l'autre, par un mouvement inverse et le comblement du lit des cours d'eau; il attribue la formation du limon sableux et du limon des plateaux lui-même, à une série de crues passagères, telles qu'a pu en produire la fonte des neiges et des glaces.

Le même auteur (984) a donné aussi une coupe du Quaternaire, à la Flamengries-les-Bavai; la succession est toujours la même, si ce n'est que la première zone de l'assise supérieure est constituée par une tourbe à Hélix et à Succinées, qui remplace les sables grossiers de la coupe précédente.

M. Vélain (989-990) a constaté la présence auprès de Grandcamp, d'une série de blocs échoués au pied de la falaise, vers le niveau des basses mers. Ces blocs erratiques, dont quelques-uns peuvent atteindre jusqu'à neuf mètres cubes, sont constitués par diverses variétés de granites et de granulites qui n'existent pas aux environs immédiats, mais proviennent du Cotentin et même de la Bretagne. M. Vélain pense qu'ils n'ont pu être transportés que par des glaciers, et il en conclut qu'à l'époque quaternaire, le fjord de Carentan était occupé par les glaces.

ARDENNES ET VOSGES

La région vosgienne a été très-délaissée cette année; nous n'avons à y signaler qu'un seul travail et encore ne touche-t-il que fort peu au territoire français; c'est celui de MM. Fliche et Bleicher sur le Tertiaire d'Alsace et de Belfort (942). Nous renvoyons par conséquent à l'analyse que nous en avons donnée dans le résumé général du Tertiaire.

JURA

GROUPE PRIMAIRE.

Ce groupe occupe une si faible étendue dans le Jura qu'il n'est pas étonnant de ne rencontrer qu'un seul travail sur ce sujet. C'est une note de M. Gaudry (756-759) décrivant un nouveau genre de reptiles de ces couches permiennes d'Autun qui lui ont déjà fourni tant de vertébrés intéressants. Il le décrit sous le nom d'*Haptodus Baylei*.

GROUPE SECONDAIRE.

SYSTÈME JURASSIQUE.

Par contre, le Jurassique a donné lieu à de nombreux et importants travaux ; la Société géologique de France a tenu, dans cette région, sa réunion extraordinaire de 1885, et le compte-rendu qui en a été publié dans le Bulletin, renferme, à la fois, le résumé de ce qui était déjà connu et l'indication de nombreuses découvertes originales ; il est facile de comprendre, en effet, l'intérêt que devait présenter cette série de courses où se trouvaient réunis tous ceux qui se sont occupés de cette région, MM. M. Bertrand, Bourgeat, Choffat, Girardot, Maillard, et tant d'autres.

La Société a d'abord été conduite aux environs de Besançon pour examiner la succession normale du Jura ; elle y a constaté, d'après M. Girardot (806) le Forest-marble, puis la Dalle nacrée correspondant en entier, pour M. Choffat, à la zone à *Amm. macrocephalus*, tandis que pour M. Bertrand, la partie supérieure seulement de l'assise représenterait les couches calloviennes. Puis, viennent au-dessus, la zone à *Amm. anceps*, — la zone à *Amm. athleta*, — les marnes bleues à *Amm. Renggeri*, — les marno-calcaires à *Pholadomya exaltata*, — les marno-calcaires grisâtres ou bleus représentant le Glypticien, — le calcaire oolithique rauracien, — l'Astartien calcaire, puis marneux, et de nouveau calcaire, — le Ptérocérien marneux, puis calcaire, — le Virgulien marneux, puis calcaire, — enfin le Portlandien calcaire et dolomitique.

L'excursion de Châtelneuf (807) a encore montré une longue série du Jurassique. Le plateau de Châtelneuf est profondément découpé par des vallées en demi-cirques, offrant de très-belles coupes ; aussi la Société a pu examiner d'abord le calcaire BATHONIEN qui présente des traces évidentes d'érosions produites avant le dépôt des marnes très

fossilifères dites de Champforgeron, qui sont pourtant encore bathoniennes.

L'étage CALLOVIEN se montre ensuite représenté à la base par l'horizon de l'*Amm. macrocephalus* qui offre le faciès bathonien ou de la Dalle nacrée; il se subdivise en : 1° Calcaire dur érodé et taraudé à sa surface avec fossiles rares; 2° Couche de marne dure avec quelques fossiles; 3° Calcaire dur avec *Lithodomus inclusus*, *Avicula Munsteri*, *Lima duplicata*, *Pecten vagans*, *P. fibrosus*, *P. luciensis*, *Serpula conformis*. — Ces trois couches correspondent, d'après M. Choffat, à l'Oolithe ferrugineuse à *Amm. macrocephalus*.

La deuxième assise du Callovien comprend deux horizons : 1° Niveau de l'*Amm. anceps*; calcaire marneux avec *Amm. anceps*, *Amm. coronatus*, *Avicula Munsteri*, *Terebratula Sæmanni*, *Cyclolites ovalis*, *Cyclolites elliptica*, etc.; 2° Niveau de l'*Amm. athleta*; marne grise et rouge à oolithes ferrugineuses : *Belemnites hastatus*, *Amm. anceps*, *Amm. athleta*, *Amm. tortisulcatus*.

M. Girardot, qui a rendu compte de cette excursion, fait remarquer la grande différence de la faune de ces couches et de celles qui les surmontent, tandis que les fossiles calloviens ont de très grands rapports avec ceux du Bathonien; il propose, en conséquence, d'adopter les idées de M. Choffat qui veut rattacher le Callovien au Bathonien, en le séparant au contraire nettement de l'Oxfordien.

L'OXFORDIEN est ainsi composé à Châtelneuf :

1° Marnes à *Amm. Renggeri*, marnes argileuses bleuâtres à nombreux fossiles : *Belemnites hastatus*, *Amm. Renggeri*, *Amm. lunula*, *Amm. denticulatus*, *Amm. cordatus*, *Amm. arduennensis*, *Waldheimia impressa*, *Balanocrinus pentagonalis*.

2° Couches de Birmensdorf; calcaire compact avec minces couches de marne dure intercalée : *Belemnites hastatus*, *B. semisulcatus*, *Amm. Mantelli*, *Amm. cordatus*, *Amm. canaliculatus*, *Megerlea orbis*, *Cidaris coronata*; au-dessus, marnes blanchâtres très dures à *Amm. tortisulcatus*.

3° Couches d'Effingen, se divisant en deux groupes qui comprennent chacun une couche marneuse à fossiles pyriteux (*Ammonites*, *W. impressa*, *W. Mœschi*), précédée d'une couche à grosses Térébratules (*Terebratula Galienei*, *Rhabdocidaris caprimontana*, *Amm. canaliculatus*, et

suivie d'une alternance de marnes et marno-calcaires à Myacides (*Pholadomya canaliculata*, *Waldheimia*).

4° Couches du Geissberg ; alternance de marnes grises friables et de marno-calcaires plus ou moins siliceux à faune de Bivalves (*Perna subplana*, *Pholadomya paucicosta*, *Ph. hemicardia*, *Ostrea rostellaris*, *Belemnites pressulus*, etc. — Elles se divisent en sept niveaux distincts.

L'étage RAURACIEN comprend :

1° Assise à *Amm. bimammatus* ; c'est le Rauracien inférieur avec le faciès vaseux à Myacides ; il se compose d'une alternance de marnes et marno-calcaires avec nombreux fossiles vaseux et quelques espèces coralligènes, et se subdivise en trois niveaux. Ses principaux fossiles sont : *Phasianella striata*, *Anatina striata*, *Cidaris florigemma*, *Amm.* cf. *Martelli*, *Amm.* cf. *trachynotus*, *Pholadomya hemicardia*, *Rhynchonella pinguis*, *Rhabdocidaris crassissima*, *Natica suprajurensis*.

2° Le Rauracien supérieur se divise en deux niveaux : *a.* Calcaires plus ou moins marneux ou siliceux à faciès vaseux : *Pleuromya sinuosa*, *Pholadomya hemicardia*, *Hemicidaris intermedia* ; *b.* Calcaire dur et résistant à faciès coralligène par places, et vaseux dans d'autres ; dans le premier, on rencontre, *Nerinea depressa*, *Diceras suprajurensis*, *Terebratula moravica*, *Rhynchonella pinguis*, *Cidaris florigemma*, *Polypiers* ; dans le second, *Nerinea Mariæ*, *Thracia incerta*, *Pholadomya hemicardia*, *Diceras suprajurensis*, *Perna subplana*, *Myoconcha prælonga*, *Ostrea pulligera*.

Le SÉQUANIEN termine la série de Châtelneuf ; il présente une grande variabilité, et est surtout remarquable par les îlôts de Polypiers s'épanouissant en forme de champignons au milieu des marnes et visibles en différents points des environs.

Après cet exposé détaillé des couches qui affleurent sur les flancs des côteaux de Châtelneuf, M. Girardot (808) indique les divers faciès des étages rauracien et séquanien de la région. Il montre par une série de coupes prises entre Pillemoine et Ménétrux-en-Joux, qu'il existe dans le Rauracien, une série d'états, désignées par lui sous les noms de faciès glypticien, — faciès vaso-grumeleux, — couches oolithiques, — calcaire oolithique à faune coralligène, — faciès vaseux, — polypiers en ilôts, — polypiers épars. Ces

divers faciès sont très-mélangés ; toutefois les polypiers tendent à disparaître à partir de Pillemoine.

Le Séquanien présente également des récifs de Polypiers et, en outre, un remarquable niveau à végétaux terrestres (Conifères, Cycadées, Fougères) qui se rattache évidemment à l'existence des ilôts de polypiers. Vers le sud du Jura, le Séquanien moyen se modifie promptement ; le faciès des plaquettes à Astartes, si nombreuses au nord qu'elles ont valu à l'étage entier le nom d'Astartien, n'existent plus sur le plateau de Châtelneuf, où elles sont remplacées par les lumachelles oolithiques à *Mytilus subpectinatus*, *Ostrea spiralis*, *Waldheimia humeralis*. L'Astartien n'est que le faciès septentrional, dans le Jura, du Séquanien.

M. l'abbé Bourgeat (773), rendant compte de l'excursion à Siam, dit que le petit niveau oolithique blanc que l'on trouve auprès de cette localité, sur la route de Planche, est le représentant de la puissante formation de Valfin, qui serait ainsi ptérocérienne et non virgulienne ; il a également constaté vers Saint-Laurent (774) la présence de formations oolithiques à Nérinées et Dicéras, qu'il rattache encore au même horizon.

Mais c'est surtout la course entre Morez et Saint-Claude, qui a permis de fixer la situation du niveau de Valfin (767). M. Bertrand nous apprend, en effet, qu'il a recueilli, sur cette route, des *Ostrea virgula* dans deux bancs distincts, séparés par des calcaires compacts, dans lesquels vient s'intercaler, à huit kilomètres plus loin, une oolithe à Nérinées, qui est bien par conséquent, virgulienne. En se portant de là au ravin de Valfin, on remarque, au-dessus du grand banc coralligène bien connu, deux petits bancs très-semblables à ceux de la route de Morez, dont ils sont évidemment les représentants, et renfermant *Ostrea virgula*. Il n'est pas douteux que ces petits bancs ne soient virguliens, de sorte que le gros banc de Valfin est bien ptérocérien, comme l'a dit M. l'abbé Bourgeat.

Ce savant géologue (775) donne d'ailleurs, de longues explications sur les changements de faciès du Jurassique supérieur à travers le Jura méridional ; il montre par une série de coupes réunies schématiquement dans un tableau d'ensemble, comment la série du Jurassique supérieur, presque entièrement calcaire ou marno-calcaire vers Champagnole, voit successivement apparaître, en se rapprochant de

la perte du Rhône, quatre niveaux coralliens qui arrivent eux-mêmes à se subdiviser. Le premier est astartien, le deuxième ptérocérien, le troisième virgulien, et le quatrième portlandien. Enfin vers la perte du Rhône, le faciès à *Amm. polyplocus* vient prendre la place de la partie supérieure de l'Astartien ainsi que de la base du Ptérocérien.

Il croit pouvoir expliquer l'existence de ces divers faciès et le retrait des dépôts coralligènes vers le sud, par un mouvement général d'exhaussement qui fit reculer la mer de plus en plus vers les Alpes, jusqu'à amener l'émersion complète du Jura lors du Purbeckien ; il pense aussi pouvoir distinguer par leur faune les divers niveaux coralligènes.

M. de Lapparent (682) insiste sur la marche vers le sud des formations coralliennes de la période oolithique ; à l'époque rauracienne, on remarque de petits récifs dans le bassin anglo-parisien, spécialement en Bourgogne et en Lorraine ; puis se voient les récifs séquaniens du Berri et de Tonnerre, et les récifs ptérocériens du Bugey ; enfin, dans la région méditerranéenne, ils se rencontrent dans le Tithonique. Ce recul est probablement dû à une émersion progressive.

M. Bertrand (768) ne partage pas l'opinion de M. Bourgeat ; le plus ou moins d'abondance de certaines espèces ne suffit pas pour caractériser les divers niveaux coralliens. Il ne croit pas non plus aux mouvements de la mer indiqués par ce géologue, car les lambeaux de Jurassique supérieur rencontrés sur les bords de la plaine bressane sont en contradiction formelle avec les hypothèses de cet auteur. Selon lui, aucun des traits de l'orographie actuelle du Jura, n'était même ébauché à cette époque.

M. de Grossouvre, de son côté (811), trouve à Valfin et Oyonnax, un grand nombre d'espèces communes avec le Corallien (Astartien) de Bourges ; la *Waldheimia egena*, en particulier, est regardée comme caractéristique de cet étage ; il croit donc que les faunes coralligènes ne peuvent suffire pour déterminer l'âge des couches qui les renferment.

M. Bourgeat (775) persiste à croire que la faune peut servir à distinguer les niveaux coralligènes, au moins dans une région peu étendue ; il pense d'ailleurs, avec M. Bertrand, que le relief actuel ne se faisait pas encore sentir à l'époque jurassique ; mais s'il n'y avait pas un vaste espace

émergé pendant le Corallien et l'Astartien, il existait au moins quelques îlôts, comme le prouvent les végétaux terrestres du Corallien de Sellières et de l'Astartien de Châtelneuf. L'érosion semble, du reste, bien peu probable dans les points où se voient maintenant le Trias, le Lias et le Jurassique inférieur vers Lons-le-Saulnier et Poligny.

M. l'abbé Bourgeat a d'ailleurs continué ses recherches depuis la réunion de la Société, et dans une note récente (779), il continue à considérer qu'il est possible de distinguer par leur fossiles, les divers niveaux coralligènes, et il a constaté que la faune corallienne est toujours peu développée lorsque les couches oolithiques sont peu puissantes. Il cite un certain nombre d'espèces qui sont, d'après lui, spéciales à l'oolithe virgulienne et espère arriver à des résultats plus concluants en poursuivant ses études.

Il s'est également attaché à poursuivre vers Arinthod, les niveaux coralligènes, qu'il a déclaré tout à l'heure être au nombre de quatre (778). Il a vu que le deuxième niveau ou niveau ptérocien, se continue seul, en se rapprochant toutefois de la limite supérieure du Jurassique.

M. Choffat (789), a fait connaître la distribution des bancs de Spongiaires à spicules siliceux dans le Jura ; il déclare qu'il en existe trois bancs, le premier dans les couches de Birmensdorf, le deuxième composant la couche à *Amm. bimammatus*, et le troisième enfin correspondant à l'Astartien. Ces bancs qui se sont formés dans la haute mer et semblent indiquer une profondeur d'eau déterminée, s'éloignent de plus en plus de Besançon vers le sud-est, à mesure que l'on monte dans la série stratigraphique ; il semble donc légitime de conclure que le sol du Jura s'exhaussait lentement vers le nord-ouest, tandis qu'il s'affaissait du côté des Alpes. Mais ce banc ne s'est pas déposé d'une manière continue, puisqu'on en trouve trois distincts et séparés ; il est donc nécessaire d'admettre un mouvement de bascule qui à soulevé le fond de la mer pendant les intervalles des dépôts.

M. Choffat cherche ensuite à établir les divisions normales de l'Oxfordien, et constate que la zone à *Pholadomya exaltata* diminue d'épaisseur à mesure que les couches de Birmensdorf augmentent, de telle sorte que ces dernières, en se dirigeant de Dournon vers Saint-Claude, représentent dans le temps, une partie, puis la totalité des couches à

Phol. exaltata, et empiètent même sur les couches à *Amm. Renggeri*.

M. de Lapparent (818) pense que les faits exposés pendant la session, militent en faveur de l'assimilation au Glypticien, des couches à *Amm. canaliculatus* du bassin de Paris, comme l'a proposé M. Douvillé ; il croit en outre, qu'en basant une classification sur les Ammonites, on ferait des niveaux plus durables qu'avec les polypiers et les brachiopodes.

Telle n'est pas l'opinion de MM. Wolgemuth (851) et Renevier (842) qui n'admettent pas la fixité des zones d'Ammonites.

L'un des plus difficiles problèmes de la géologie jurassienne, est, on le sait, de rattacher les couches de la Savoie à celle du Jura proprement dit ; M. l'abbé Bourgeat (780) a fait de nouveaux efforts pour résoudre ce problème, et ne pouvant se servir de la faune qui devient très-pauvre dans le Jurassique supérieur méridional, au-delà de la coupure de Culoz-Ambérieu, il a cherché un autre point de repère et croit l'avoir trouvé dans un banc de rognons siliceux.

Ces rognons se rencontrent dans le Jura proprement dit vers le Haut-Crêt, dans le prolongement des couches de Valfin, c'est-à-dire dans le Ptérocérien ; la coupe, en ce point même, donne d'ailleurs la preuve directe de cette assimilation.

En poursuivant ses recherches vers Mijoux, puis au col de la Faucille, il a toujours rencontré les rognons siliceux au même niveau ; il est alors passé en Savoie et a retrouvé les silex au Grand Colombier, au Mollard de Vions, à Chanaz et à la cluse de la Balme ; partout ils sont accompagnés des fossiles caractéristiques de Valfin, en petit nombre, mais bien reconnaissables : *Diceras Munsterii*, *Itieria*, *Corbicella moreana*, etc.

C'est donc toujours le Ptérocérien, de sorte qu'il faut retrancher du Virgulien, une partie des schistes et calcaires en plaquettes du Bugey, notamment au lac d'Armaille ; les parties inférieures de cette assise, qui contiennent des silex, doivent être restituées au Ptérocérien, et le Virgulien, dont la puissance aurait été exceptionnelle en ce point, reprend ainsi son épaisseur normale.

Le Ptérocérien présente donc quatre faciès : 1° celui des marnes à Ptérocères des environs de Champagnole et de Salins, 2° celui des calcaires et schistes lithographiques à *Zamites* des premières assises d'Armaille, d'Orbagnoux, et peut-être de la Cuissonnière et de Cirin ; 3° celui des formations coralligènes de Valfin, Oyonnax, Viry, du Colombier, de la Balme, etc.; 4° celui des calcaires à *Aptychus* des régions alpines. Les deux premiers, qui seraient les faciès côtiers, occupent une bande à l'ouest et au nord-ouest.

La Société géologique, d'ailleurs, en terminant sa réunion, a fait quelques excursions en Savoie, et dans la course au Val-de-Fier, rédigée par M. Pillet (835), elle a pu voir le passage de l'Astartien à *Terebratula insignis*, à l'Astartien inférieur des Alpes à *Amm. polyplocus.*

A la Balme (836), on a reconnu à la base, au pont même, quelques fossiles séquaniens (Astartien supérieur) · *Terebratula insignis*, *Waldheimia Moeschi*, *Rhynchonella lacunosa* ; il n'y a plus ensuite qu'une masse coralligène avec fossiles rares et mal conservés, jusqu'à la sortie du défilé ; mais là, des carrières sont ouvertes dans un calcaire jaune représentant le Portlandien, et enfin vient le Purbeckien avec ses fossiles lacustres. La masse coralligène de la Balme est donc comprise entre l'Astartien supérieur et le Portlandien, c'est-à-dire qu'elle est virgulienne.

La Société a encore visité le lac d'Armaille (837) où le Ptérocérien fossilifère est surmonté par le Virgulien très-riche avec son faciès de Cirin et de Morestel.

M. Bertrand (770-771) pense que les plaquettes d'Armaille, l'oolithe de Charrix et le calcaire massif de la Balme sont trois faciès synchroniques au moins en partie ; cette opinion concorde avec celle de M. l'abbé Bourgeat.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des observations relatives aux couches antérieures au Portlandien, mais les dernières assises du Jurassique ont été également l'objet de nombreuses recherches.

M. l'abbé Bourgeat (778) a donné la coupe des environs de Cezia pour montrer la réduction des couches comprises entre le Ptérocérien et les assises néocomiennes à *Ostrea Couloni* ; il n'existe en ce point, qu'un calcaire fragmenté de 20 à 30 mètres de puissance, pour représenter tout le

Jurassique supérieur. Et comme une dénudation postérieure au Crétacé est impossible à admettre, puisqu'il existe encore des lambeaux de Néocomien, il faut en conclure que les sédiments jurassiques ne s'y sont déposés qu'avec peu d'abondance, ou qu'ils ont été enlevés avant le commencement de la période crétacée, mais cette dernière hypothèse semble devoir être écartée.

Cet amincissement continue dans la direction d'Andelot-Saint-Amour, de Lains et de Saint-Julien, en devenant même plus marqué auprès de cette dernière localité. Par conséquent, le Purbeckien et le Valanginien ne se seraient pas déposés à Saint-Julien, ni à Cezia ; il semble d'ailleurs, que le rivage des lacs purbeckiens n'a guère dépassé Etival et Champier vers l'ouest.

Au contraire, au pont de la Chaux, le Purbeckien existe avec assez de puissance pour pouvoir être subdivisé. M. Girardot (809) nous apprend en effet que cet étage se compose d'abord des assises de grès noirs et des dolomies cloisonnées, dites supérieures, — puis d'une assise de marnes et de calcaires d'eau douce et d'eau saumâtre.

Le niveau inférieur ressemble beaucoup au Portlandien sur lequel il repose, et renferme à peine quelques Corbules ; le niveau supérieur, qui se subdivise à son tour, contient : *Chara Jaccardi*, *Cypris purbeckensis*, *Bithinia dubisiensis*, *Pentagonaster*, *Megalostoma Loryi*, *M. Caroli*, *M. semisculptum*, *Neritina wealdensis*, *Physa wealdensis*, *Ph. Bristovi*, *Corbula grana*, *Cardium purbeckense*, *Cyrena villersensis*, *Cyrena Pidanceti*, *Cyrena media*, *Gervillia arenaria*, *G. obtusa*. De nombreuses espèces de cette faune se trouvent dans le Wealdien de l'Angleterre.

M. Maillard (824-825) qui a fait une étude complète du Purbeckien, le divise aussi en deux sous-étages ; le premier repose sur des calcaires esquilleux, cristallins, saccharoïdes ou oolithiques, à fossiles marins rapportés au Portlandien ; il se compose de 5ᵐ à 10ᵐ de marnes grises ou noires à lentilles de gypse, surmontées par 1 mètre à 1ᵐ50 de calcaire cloisonné dit cornieule. Le sous-étage supérieur comprend de 4ᵐ à 5ᵐ de marno-calcaires et de marnes grises à fossiles d'eau douce, puis 0ᵐ50 de calcaire oolithique ou marneux à fossiles saumâtres ou marins. Dans plusieurs points, il y a alternance de couches marines *soit valanginiennes*, *soit portlandiennes dans les couches saumâtres supérieures*. Pourtant

M. Maillard croit être autorisé par la comparaison de la faune du Purbeckien du Jura avec le Jurassique supérieur du nord et du nord-ouest de l'Europe, à ne faire de cet étage qu'un faciès partiel du dernier étage jurassique, c'est-à-dire du Portlandien supérieur.

D'un autre côté, les couches de Berrias sont également regardées comme l'équivalent du Purbeckien, et cela semble démontré par l'intercalation de petites couches à fossiles valanginiens. Il en résulterait, d'après M. Maillard, que les géologues font commencer le Crétacé plus tôt dans le bassin méditerranéen que dans le nord de l'Europe ; il repousse d'ailleurs l'assimilation pure et simple du Purbeckien au Valanginien.

Pour M. de Lapparent (819), il est très-naturel de rattacher le Purbeckien au Jurassique, d'autant plus que ses affinités paléontogiques avec le Crétacé, ne sont peut-être pas aussi bien établies qu'on semble le croire ; d'ailleurs, en Angleterre, le Purbeckien se rattache bien au Jurassique.

Cette opinion se trouve corroborée par un nouveau travail de M. Maillard (826) qui est allé explorer la cluse de Chaille, afin d'y rechercher des ammonites qui avaient été signalées au contact des couches à fossiles d'eau douce. Il a constaté, au-dessus du Portlandien, des couches à Physes évidemment purbeckiennes, puis au-dessus encore, des assises renfermant des fossiles marins et probablement jurassiques (*Amm.* cf. *Lorioli*, *Tylostoma* sp., *Chemnitzia* cf. *dichotoma*, *Natica* sp.)

Ces quelques espèces ne semblent pas indiquer le passage aux couches de Berrias, que l'on pensait pouvoir établir, mais au contraire, le Purbeckien conserve un caractère éminemment jurassique.

SYSTÈME CRÉTACÉ.

Le Crétacé n'a pas eu une aussi large part que le Jurassique, dans les excursions de la Société géologique dans le Jura ; c'est à peine si M. Bourgeat (777) indique la succes-

sion des premières assises crétacées dans le compte-rendu de la course de Saint-Claude à Oyonnax. Le Valanginien à *Strombus Sauthieri*, *Pholadomya elongata*, est surmonté par l'Hauterivien à *Ostrea Couloni*, *O. macroptera*, *Terebratula prælonga*; puis vient le calcaire à *Chama* de l'Urgonien, et enfin le Gault fort semblable à celui de la perte du Rhône, comme l'a constaté M. Renevier (882), mais l'Aptien manque complètement et le Rhodanien lui-même ne semble pas représenté.

MM. Petitclerc et Girardot (880) ont exploré l'affleurement de Gault situé auprès de Rozet ; il est circonscrit de trois côtés par des failles entre lesquels il s'est affaissé, ce qui lui a permis de résister aux agents de dénudation ; il se compose de calcaires, de sables verts et de marnes, qui offrent une riche faune dans laquelle on remarque les fossiles caractéristique du Gault : *Belemnites minimus*, *Amm. mamillaris*, *Amm. milletianus*, *Amm. latidorsatus*, *Amm. interruptus*, *Hamites rotundus*, *Natica gaultina*, *Trigonia archiaciana*, *Tr. Fittoni*, *Nucula pectinata*, *Inoceramus concentricus*, *I. Salomonis*, *I. sulcatus*, etc. etc. Ces quelques fossiles que nous citons, donnent un aperçu de la faune, dont MM. Petitclerc et Girardot ont dressé une liste longue et discutée.

M. l'abbé Bourgeat (673), dont nous avons si souvent rencontré le nom dans ce compte-rendu, s'est aussi occupé de l'étude des renversements de terrain dans la région du Jura. Il insiste sur les nombreux plissements en forme de V penchés vers l'ouest, que l'on observe dans la chaîne et qui donnent un nouvel appui à la théorie d'après laquelle le relief actuel du Jura serait le résultat d'une compression latérale venue du côté du massif alpin. Il indique sept renversements bien remarquables et déclare que, si l'on s'avance de la vallée de l'Ain vers la Suisse, on voit tous ces renversements se disposer comme par gradins horizontaux, en retrait l'un derrière l'autre vers le sud-ouest. Les deux lignes qui en encadrent les extrémités, ne leur sont pas normales, mais en les prolongeant, elles comprennent dans leur intervalle le massif granitique de la Serre, et le grand lambeau de Trias des environs de Poligny. M. Bourgeat se demande, par suite, si le massif de la Serre n'aurait

pas joué un rôle dans la production des renversements, en formant obstacle à l'impulsion latérale venue du massif alpin.

L'excursion de la Société géologique à Andelot (786) a permis d'examiner un autre genre d'accidents, fréquent dans le Jura.

Il s'agit des vallées d'effondrement dont on voit en ce point un bon exemple : la chaîne de l'Euthe est formée par deux séries de collines encaissant une vallée d'effondrement d'une largenr de 100 à 200 mètres et d'une longueur de 50 kilomètres formant une ligne presque droite sur la plus grande partie de son parcours. Les deux collines parallèles qui entourent la dépression oxfordienne, sont composées de Bathonien, en couches horizontales ; il faut donc nécessairement admettre qu'il s'est formé une crevasse dans laquelle l'Oxfordien et quelquefois le Corallien sont tombés.



ALPES

GROUPE SECONDAIRE.

SYSTÈME TRIASIQUE.

Tous les géologues connaissent les remarquables travaux de M. Lory sur les Alpes françaises et plus spécialement sur le Trias de cette région ; on sait qu'il a démontré qu'une grande étendue de schistes confondus jusqu'alors avec les

schistes cristallins, n'étaient pas autre chose que les assises triasiques métamorphisées ; il vient aujourd'hui (764-765) ajouter quelques observations nouvelles à cette découverte capitale, et montrer l'extrême variation dans le développement de ce terrain, l'*augmentation de puissance correspondant exactement pour chacune de ses assises à une texture de plus en plus cristalline.*

En effet, dans la première zone alpine ou zone du Mont-Blanc, le Trias est très mince et n'a guère été modifié que par des actions mécaniques. Dans la deuxième zone, qui est comprise entre la faille de Saint-Jean-de-Maurienne et celle de Saint-Michel, le Trias est bien plus développé, et il est transformé en quartzites, marbres, dolomies, et schistes gris lustrés. Dans la Tarentaise, la haute vallée d'Aoste, et le Valais en amont de Martigny, le caractère cristallin envahit tout le Trias, dont la puissance est alors énorme. Enfin dans la Maurienne et le Briançonnais, le caractère cristallin du Trias devient général et constant ; aux environs de Moutiers, le Trias recouvre immédiatement le grès houiller et supporte, en concordance, les couches à *Avicula contorta;* les schistres gris lustrés qui constituent l'étage supérieur du Trias de cette région, sont tout particulièrement cristallins et se distinguent des schistes cristallins primitifs par la présence de calcaire spathique, servant de ciment au quartz, au mica et autres éléments constitutifs.

M. Lory, passant ensuite au massif de la Vanoise, s'attache à l'étude des conglomérats triasiques inférieurs, qui renferment des fragments de grès à anthracite (terrain houiller). Le ciment quartzeux et micacé qui forme la pâte de ces conglomérats, est beaucoup plus cristallin que les fragments de grès houiller enveloppés par cette pâte ; les feuillets ondulés, constitués par la mica, s'interrrompent brusquement à la rencontre des cailloux un peu volumineux, montrant bien que le feuilletage tient à la stratification même du grès triasique, et n'est pas un effet d'actions mécaniques ultérieures ; ces cristallisations du Trias en général, datent par conséquent de son dépôt même, et ne sont pas le résultat de phénomènes métamorphiques plus récents.

M. Lory termine sa note en indiquant une rectification à sa carte du Dauphiné ; l'affleurement primitif du S. E. du massif de la Vanoise doit devenir bien plus considérable, aux dépens du Trias.

SYSTÈME JURASSIQUE.

M. W. Kilian a commencé depuis plusieurs années, l'étude d'une région jusqu'ici bien délaissée, celle des Basses-Alpes ; et il a donné dans une note préliminaire (817) un aperçu des importantes découvertes qu'il a faites dans la montagne de Lure ; mais comme le travail complet de ce géologue doit paraître en 1887, nous attendrons sa publication pour en indiquer les résultats l'année prochaine avec tous les développements qu'il comporte.

SYSTÈME CRÉTACÉ.

M. Moutet (876) avait cru reconnaître auprès de Toulon l'existence de l'étage wealdien ; mais M. Bertrand (857) qui connaît très bien les environs de cette ville, déclare que les couches dont parle M. Moutet, sont connues de longue date et se rapportent au Cénomanien (Gardonien de Coquand) ; elles sont d'ailleurs, comprises non pas entre le Jurassique et le Néocomien, mais entre l'Urgonien et les couches à *Periaster Verneuili*.

M. Toucas (888) ayant visité de nouveau le bassin du Beausset, donne une seconde coupe de la Valdaren, destinée à rectifier celle qui se trouve dans son Mémoire * et qui n'est pas exacte. Il montre l'Urgonien du Grand Cerveau, puis l'Aptien moins développé que dans la région occidentale du bassin ; le Gault est douteux, le Cénomanien inférieur est bien net, mais les autres assises de l'étage sont peu

* Toucas, — Sur les terrains crétacés des environs du Beausset (Var). — Mém. Soc. Géol. de France, 2me série, t. 9, n° 4.

développées et peu distinctes ; le Turonien inférieur n'est représenté que par quelques sables et le Turonien supérieur par quelques bancs de calcaire, avec rudistes à la partie supérieure.

Le Sénonien inférieur débute par des marnes renfermant la faune à Échinides de la craie de Villedieu ; puis vient une longue série de marnes et de calcaires jaunâtres, avec quelques bancs de rudistes qui ne paraissent pas pouvoir se rapporter aux barres de la Cadière et du Beausset. Les couches supérieures ne se trouvent qu'un peu plus loin, vers le Grand Canadeau.

M. E. Fallot, dans sa Thèse (865) a donné de nombreux renseignements sur le terrain crétacé supérieur des Alpes ; nous suivrons, pour faire l'exposé de ses recherches, l'ordre qu'il a lui-même adopté et nous commencerons la région des Alpes par sa partie septentrionale.

I. *Partie septentrionale*. M. Fallot n'a pas parcouru la Savoie ni la H^te^-Savoie ; mais il a étudié l'Isère et spécialement le Rimet et le massif de la Croix-Haute. Dans la partie septentrionale du département, le Crétacé présente encore le type savoisien, on n'y trouve que le Gault et le Sénonien ; au contraire, dans la partie méridionale, les grès verts et les sables du Cénomanien existent presque toujours, mais ce dernier avec un caractère littoral.

Dans les Hautes-Alpes, on voit, aux environs de Veynes, le Néocomien, puis l'Aptien ; viennent ensuite des marnes grises et des calcaires blancs (Cénomanien ? et Turonien ?) — des calcaires bleus et jaunes avec *Pecten* et *Pinna* (Sénonien inférieur ?) — des calcaires gris à Inocérames (Sénonien supérieur) — puis des calcaires à *Ostrea proboscidea* et *Terebratula carnea* — des calcaires à silex rouges — des argiles rouges — et enfin un conglomérat probablement tertiaire.

II. *Partie méridionale*. Basses-Alpes. M. Fallot ne s'occupe pas de la partie occidentale du département où le Crétacé inférieur est seul bien développé, mais il s'attache à la région orientale et indique la constitution des environs de Barrême et de Saint-Lions ; au-dessus de l'Aptien, se voit le Cénomanien à *Amm. varians*, *Amm. rothomagensis*, *Holaster subglobosus*, surmonté par une craie blanche turonienne avec *Inoceramus labiatus*. Sur la rive droite du

Verdon, ces couches sont recouvertes par le Sénonien à Micrasters, tandis que sur la rive gauche, M. Fallot a trouvé la zone à *Amm. peramplus*.

La coupe des environs d'Entrevaux est peu différente de la précédente : après les marnes noires aptiennes, on remarque le Cénomanien à grosses Rhynchonelles et *Orbitolina concava*, — puis des marnes et calcaires gris à *Inoceramus cuneiformis* et *Holaster subglobosus*, — des calcaires bleus compacts (Turonien) — des marnes et calcaires bleus (Sénonien à *Micraster cortestudinarium*) — et enfin le Nummulitique.

III. *Partie méridionale des Basses-Alpes et N. E. du Var*. Aux environs de Mezel et de Beynes, se voient les couches à *Orbitolina concava* surmontées par des marnes et calcaires gris à *Amm. rothomagensis*, puis vient un banc rempli de Pectens et un calcaire jaune à *Ostrea columba*.

Sur la route de Comps-du-Var à Castellane, on observe la succession suivante de bas en haut :

1. Marnes glauconieuses avec fossiles du Gault.
2. Marnes noires sans fossiles.
3. Calcaires et marnes à *Orbitolina concava* et *Ostrea columba minor*.
4. Calcaire à grandes *Ostrea Columba*.
5. Calcaire dur roussâtre sans fossiles.
6. Calcaire pétri de Gastéropodes et de petites Huîtres.
7. Calcaire à *Trigonia scabra*, Gastropodes et Cucullées.
8. Calcaire grisâtre.
9. Tertiaire.

La première assise renferme *Amm. Deluci*, *Amm. Lyelli*, *Amm. nodoso-costatus* ; elle repose directement sur le Néocomien, sans Aptien intercalé. Le n° 2 est probablement le Cénomanien inférieur ; enfin l'âge du n° 7 est incertain : M. Fallot hésite à en faire du Turonien ou un étage plus élevé.

IV. *Alpes Maritimes*. Dans les environs de Puget-Théniers, le Cénomanien, le Turonien et le Sénonien sont représentés, mais en général peu fossilifères ; aussi les divisions sont-elles difficiles à faire dans la masse énorme de couches comprise entre l'Aptien et le Nummulitique.

Pourtant M. Fallot a recueilli vers Toudon, *Ananchytes gibba*, *Micraster gibbus*, *Micraster cortestudinarium*.

Les étages se reconnaissent plus facilement auprès de

Nice, où l'on peut constater au-dessus du Néocomien : 1° des marnes grises à *Holaster subglobosus* et *Amm. rothomagensis* ; 2° Calcaire gris compact ; 3° Calcaire marneux blanchâtre à Inocérames ; 4° Calcaire marneux blanchâtre à *Inoceramus Cripsi* et *Micraster gibbus* — puis le Nummulitique. Dans quelques points seulement, le Gault existe avec *Amm. mamillaris*, *Amm. Lyelli* ; il se retrouve sur le rivage de la Méditerranée auprès de la gare d'Eze avec des fossiles nombreux, et malgré le mélange de quelques espèces aptiennes ou même barrêmiennes, le lambeau d'Eze appartient certainement à l'Albien.

M. Fallot (863) a ajouté dans une note subséquente, quelques renseignements complémentaires sur les couches à *Amm. Dozei* dont l'âge était encore douteux pour lui ; elles ont fourni *Amm. splendens*, *Amm. Studeri*, *Amm. latidorsatus*, *Amm. inflatus ? Turrilites Bergeri*, *Scaphites aequalis*, etc. ; elles sont comprises entre l'Aptien et le Cénomanien à *Amm. varians*, et semblent présenter un mélange d'espèces albiennes et cénomaniennes, l'Albien proprement dit fait d'ailleurs défaut en ce point.

BASSIN DU RHONE.

GROUPE SECONDAIRE.

SYSTÈME CRÉTACÉ.

La deuxième partie de la thèse de M. E. Fallot (865) traite d'abord le bassin de Dieulefit (Drôme) dont la coupe est la suivante :

1. Néocomien formant la montagne de la Lance.
2. Banc grumeleux à Orbitolines. — Urgonien.
3. Marnes aptiennes.
4. Grès sus-aptiens.
5. Marnes à Turrilites et Cérithes. — Base du Cénomanien.
6. Calcaires et marnes à *Amm. varians*, *Amm. rothomagensis*, *Amm. Mantelli*, *Turrilites Bergeri*.
7. Grès rougeâtre glauconieux.
8. Calcaire à veines siliceuses grises.
9. Calcaire à grains glauconieux ou quartzeux.
10. Calcaire blanc crayeux à *Terebratula* cf. *carnea* et *Micraster cortestudinarium*.
11. Calcaire marneux et grès sableux.
12. Grès sableux.
13. Sable jaune.
14. Grès vert, Sénonien supérieur.

Le Gault ne semble exister qu'en un seul point du bassin aux Bruges, près Vex; les n°s 7, 8 et 9 sont probablement turoniens, puisqu'ils sont surmontés par les couches à *Micraster cortestudinarium*, et les n°s 11, 12, 13 et 14 formeraient un ensemble, le grès de Dieulefit, correspondant au Sénonien supérieur. Au-dessus encore de toutes ces couches, existe une formation de sables et d'argiles que M. Lory a placée dans le Tertiaire; mais M. Fallot, s'appuyant sur la continuité de la sédimentation, serait porté à la réunir au Crétacé, dont elle représenterait la partie supérieure ou le Garumnien. Dans la forêt de Saou, existe un petit bassin distinct, mais composé des mêmes couches que le bassin principal.

M. Arnaud (852) trouve, dans la faune des grès de Dieulefit donnée par M. Fallot, l'indication d'un rapprochement à faire avec le Coniacien du sud-ouest. Trente-quatre espèces sur cinquante-neuf citées par M. Fallot, se montrent dans le Coniacien; les *Buchiceras* et *Rhynchonella petrocoriensis* notamment, ne montent pas plus haut dans la série; aussi, prenant pour base l'équivalent des grès de Dieulefit et du Coniacien, M. Arnaud établit un tableau de la concordance des deux bassins.

M. Toucas (889) a visité les environs de Dieulefit; pour lui, les assises calcaires, d'aspect gréseux ou ferrugineux, sans fossiles, situées entre le Cénomanien à *Amm. rothoma-*

gensis et les calcaires blancs à *Micraster cortestudinarium*, sont bien turoniens, comme le pense M. Fallot; la couche à *Micraster* appartient au Sénonien et ne représente pas la zone à *Radiolites cornupastoris*, comme semble le croire M. Arnaud.

M. Toucas fait ensuite le parallèle des couches de Dieulefit et des autres bassins du Midi : les couches à Micraster correspondent aux couches à Echinides du Beausset et des Corbières, puis vient la zone à *Inoceramus Cripsi*, qui existe de même dans le midi; enfin les sables et grès de Dieulefit sont l'équivalent des sables et grès à *Ostrea proboscidea* du Beausset, qui sont identiques d'aspect et de faune (*Amm. texanus*, *Amm. Alstadenensis*, *Rhynchonella petrocoriensis*, *Cidaris subvesiculosa*, etc). Dans le midi, les couches à *Hippurites dilatatus* viennent au-dessus.

Il résulterait de ce parallélisme que les couches supérieures de Dieulefit ne seraient pas du Sénonien supérieur à Bélemnitelles, mais du Sénonien inférieur ou Santonien; c'est, d'ailleurs, l'opinion soutenue par M. Hébert dès 1875.

Si nous continuons maintenant à descendre la vallée du Rhône avec M. Fallot, nous rencontrons dans la Drôme occidentale, entre Puygiron et le Colombier, la coupe suivante, au-dessus de l'Aptien marneux : 1° Sables jaunes à nodules calcaires; 2° Grès verts (Cénomanien); 3° Calcaire blanc à points glauconieux; 4° Calcaire crayeux à *Ananchytes* et *Micraster*; 5° Le même, sans fossiles, à silex noirs — puis vient la Mollasse d'eau douce.

Les sables jaunes sont probablement l'Aptien supérieur, mieux développé à la Bégude, près d'Allan, où l'on voit des sables puissants à *Belemmites semicanaliculatus*, puis un petit banc de grès verdâtre grumeleux à petites Orbitolines, encore aptien, surmonté par une nouvelle masse de sables jaunes appartenant probablement au Gault.

Dans le bassin de Nyons, l'auteur confirme ce qui avait été dit auparavant par M. L. Carez et signale une couche à *Hippurites organisans* dans les sables des environs. Là encore, pas de Turonien fossilifère, mais auprès de Saint-Paul-Trois-Châteaux et de Clansayes, cet étage se montre avec netteté.

M. Fallot résume ensuite les faits déjà connus, relatifs au bassin d'Uchaux et au massif du Ventoux; il signale seule-

ment un fait nouveau ; la présence dans les sables supérieurs de Piolenc, d'une couche lenticulaire à *Hippurites organisans* située au-dessus du premier banc de lignites, tandis que la couche à Rudistes, dite de la Grange Pellet, se trouve au-dessous de toute la masse des sables.

Après avoir ainsi exposé, avec détail, la succession des couches dans les divers affleurements du S. E., M. Fallot indique les résultats généraux auxquels il est arrivé.

Le Cénomanien présente plusieurs types : 1° le type marno-calcaire ou vaseux se divisant en : *a.* une assise de marnes noires ou grises sans fossiles, ou renfermant une petite faune spéciale ; *b.* une masse énorme de calcaires et de marnes alternant régulièrement ensemble et contenant la faune typique de la craie de Rouen (Dieulefit, Nyons, Saint-Lions) ; 2° le type gréso-sableux (La Fauge, Clansayes, Mondragon) ; 3° le type à Orbitolines et grandes *Ostrea columba* (environs d'Orange, Gard) ; 4° Types mixtes (Localités diverses ne rentrant pas dans les types précédents) ; 5° Type à Rudistes, spécial à la région méditerranéenne. Il pense que la mer cénomanienne a dû recouvrir toute l'étendue du bassin du Rhône, sauf peut-être quelques points peu importants dans la Drôme et le N. E. du Var.

Le Turonien est beaucoup moins bien caractérisé ; dans la région orientale ou alpine, on ne le trouve avec certitude que dans quelques points (Saint-Lions, Vergons) ; il semble la plupart du temps représenté par des calcaires sans fossiles. Dans la région occidentale ou rhodanienne, il paraît constitué au nord (Dieulefit et Nyons) par des grès glauconieux ou rougeâtres, ou par des calcaires jaunâtres, les uns et les autres sans fossiles ; au sud, il est constitué par les grès calcaires de Montségur à *Cardiaster*, *Hemiaster Leymeriei*, *Echinoconus subrotundus*.

Le Sénonien est difficile à résumer; pourtant, le faciès pélagique se montre dans la région alpine où l'horizon de *Micraster cortestudinarium* est seul bien représenté, les couches supérieures n'existant que dans quelques rares localités, — et dans la région rhodanienne (couches à *Micraster cortestudinarium* et *Ananchytes gibba* de Vex, Dieulefit, le Colombier, Rochefort). Le faciès littoral est surtout développé dans la région méditerranéenne, au Beausset ; néanmoins, le Sénonien *supérieur* accuse un caractère littoral, également dans la région rhodanienne.

GROUPE TERTIAIRE

ÉOCÈNE ET OLIGOCÈNE

M. Fontannes (918) a donné, dans sa huitième étude sur le Tertiaire du Rhône, une série d'observations minutieuses sur ce qu'il a nommé le « groupe d'Aix », c'est-à-dire sur cette longue succession de calcaires d'eau douce, que la plupart des géologues avaient jusqu'à ce jour, confondues sous le nom de « terrain lacustre » et il a montré qu'il était possible d'y faire des divisions, se poursuivant à de grandes distances.

Commençant par le Dauphiné, il rencontre d'abord les affleurements du bassin de Crest, déjà étudié dans un travail précédent. La succession est, de bas en haut :

1. Marne sableuse avec conglomérats. — Ligurien.
2. Calcaire à *Cyrena semistriata*. } TONGRIEN
3. Marnes argileuses et grès à empreintes végétales. } TONGRIEN
4. Marne sableuse et calcaire à Striatelles. } TONGRIEN
5. Aquitanien.

A Nyons, les sables et argiles bigarrés, dits éruptifs par Sc. Gras, se composent d'une alternance d'argiles et de *calcaires*, comprise entre les grès crétacés à Hippurites et la mollasse miocène. On y trouve quelques fossiles d'eau douce, parmi lesquels : *Planorbis pseudo-ammonius*, qui indique la place à leur assigner dans l'Eocène moyen. Ces recherches, jointes à celles de MM. L. Carez et E. Fallot sur le Crétacé, font connaître la constitution du cirque sableux, qui se voit à l'est de Nyons, et qui était resté jusqu'à ce jour une véritable énigme, à cause du petit nombre des fossiles et de l'existence de failles que M. Carez a mises en évidence.

Vient ensuite le bassin de la Berre, qui comprend la vallée de la Berre, le plateau de Réauville, et celui de la Garde-Adhémar.

On y rencontre :

1. Calcaire aquitanien à *Helix Ramondi.*

2. Calcaire blanc et gris à *Hydrobia Dubuissoni, Potamides Lamarckii*, var *Druentica* (Tongrien supérieur).

3. Couches marno-sableuses avec gypse (Tongrien moyen).

4. Masse calcaire sans fossiles. — Encore miocène inférieur ?

5. Gypse et argile verte. (Eocène supérieur).

Sur l'autre rive du Rhône, au Bourg-Saint-Andéol, les couches à Potamides et Hydrobies se montrent également sous l'Aquitanien.

Passant maintenant à la Provence, M. Fontannes étudie le massif étrange de Gigondas, où l'on trouve deux séries de couches très-différentes. Auprès de Malaucène, au-dessous du Miocène, se montrent :

1. Des calcaires blonds à *Melania Lauræ, Striatella Nysti* (Tongrien moyen).

2. Une alternance de grès et d'argiles multicolores avec gypse représentant probablement le Tongrien inférieur et l'Eocène supérieur.

3. Dépôts cargneuliques, probablement partie supérieure de l'Eocène moyen.

Au nord du Barroux, la succession est à peu près la même, mais il existe un conglomérat au contact du Jurassique.

Au contraire, dans la région de Vacqueyras, les couches sont très-différentes ; immédiatement au-dessous du Miocène marin, se voient des sables argileux et des grès verdâtres très-développés (Tongrien moyen), sans qu'il existe ni Aquitanien ni Tongrien supérieur ; puis viennent des calcaires et des marnes à fossiles indéterminables, constituant le Tongrien inférieur avec des couches de calcaires à silex qui renferment Poissons, Insectes, Feuilles, Striatella, Sphœrium, etc., et plus bas Potamides et Néritines. Au-dessous encore, viennent les sables et argiles rougeâtres, puis la formation cargneulique de Suzette, représentant le Ligurien et le Bartonien.

Le groupe d'Aix se montre ensuite sur le versant S. E. du Mont-Ventoux, où l'on constate à Malemort et à Méthamis, la succession suivante :

TONGRIEN	SUPÉRIEUR	1. Calcaire dur à Hydrobies et Néritines. 2. Marne grise ou jaunâtre. 3. Calcaire à *Melania Lauræ* et Potamides.
	MOYEN	Calcaire travertineux gypsifère.
	INFÉRIEUR	Calcaire dur à *Potamides* et *Melampus*.
LIGURIEN		Calcaire marneux à lignites et marnes jaunes et vertes de Méthamis. — Calcaire à gypse de Malemort.

Dans le massif de l'Isle et le vallon de Vaucluse, la succession est très-voisine, si ce n'est que le Tongrien moyen et inférieur est composé de grès et de sables.

Le bassin d'Apt comprend :

AQUITANIEN		
TONGRIEN	SUPÉRIEUR	Calcaire à *Hydrobia Dubuissoni*, *Potamides submargaritaceus Striatella Nysti*, *Planorbis cornu*, *Neritina aquensis*.
	MOYEN	Sables et gypses de Gargas.
	INFÉRIEUR	Calcaire schisteux à *Cyrena semistriata*.
LIGURIEN	SUPÉRIEUR	Calcaire marneux et lignite à *Palæotherium* de la Débruge et du Priarial Guérin. — *Nystia Duchasteli*.
	INFÉRIEUR	Argile verte ou sable plus ou moins gypseux.
BARTONIEN		Argile verte, sables jaunâtres, etc. Calcaire à *Planorbis pseudo-ammonius*.

Le bassin de Manosque présente des assises d'une épaisseur énorme :

AQUITANIEN	Calcaire à *Helix Ramondi*.

TONGRIEN	SUPÉRIEUR	Calcaire marneux à *Potamides submargaritaceus*, *Hydrobia Dubuissoni*, etc.
		Calcaire à empreintes végétales. — Lignite.
		Calcaire schisteux, bitumineux à *Potamides Lauræ*.
	MOYEN	Sables, grès, calcaires, marnes, couches gypsifères de la Mort d'Imbert.
	INFÉRIEUR	Calcaire schisteux, bitumineux.
		Calcaire à *Cyrena semistriata*, *Potamides Lauræ*, Nysties, Striatelles.

Le bassin du Pertuis, qui est d'ailleurs en communication directe avec le précédent, présente une succession semblable.

Puis vient le bassin d'Aix, qui a été souvent étudié, mais d'une manière isolée, et sans tenir compte des couches analogues des bassins voisins. M. Fontannes propose la classification suivante :

TONGRIEN	SUPÉRIEUR	Calcaire marneux à *Hydrobia Dubuissoni* de Puyricard.
		Calcaire brun de Fons-Lèbre et St-Canadet.
		Calcaire marneux blanchâtre à *Potamides submargaritaceus*.
	MOYEN	Assise marno-sableuse sans fossiles.
	INFÉRIEUR	Zone du gypse. — Poissons, Insectes, flore d'Aix.
		Calc. et marnes à Potamides et Cypris de la montée d'Avignon. (*Potamides submargaritaceus*, var.)
LIGURIEN		Marne noire ligniteuse ; niveau présumé de la faune paléothérienne de Gargas.
BARTONIEN		Marnes rouges, grès et poudingues de la plaine des Milles, de Saint-Canadet, de Puy-Saint-Réparade.

Enfin le petit bassin de Saint-Pierre les Martigues termine la série de la rive gauche du Rhône ; il n'a que peu de rapports avec ceux de la Provence, mais se rapproche plutôt des couches du Languedoc. C'est un lambeau isolé dans le Crétacé et recouvert seulement par la Molasse ; il se compose de calcaire avec gypse, renfermant : *Potamides bernasensis, Striatella ostrogallica, Limnea acuminata, Neritina cryptospirodes, Sphærium pisum*. La comparaison avec les couches des environs de Barjac (Gard) conduit à placer le bassin de St-Pierre tout entier, dans l'Eocène supérieur.

M. Fontannes a étudié également le Languedoc et il a distingué les bassins d'Alais et de Sommières ; le premier, qui s'étend sur plus de 100 kilomètres de longueur avec 7 à 8 kilomètres de largeur est ainsi composé :

AQUITANIEN ? ET TONGRIEN	Conglomérat, — argile à silex, — calcaire grumeleux, marnes.
LIGURIEN	Calcaire à Limnées. — Calcaire à *Striatella barjacensis, Melanoides albigensis, Anoplotherium commune, Palæotherium medium*. Calcaire à *Cyrena Johannisensis, C. Alesiensis*, Hydrobies, Poissons, Insectes, *Palæotherium*. Calcaire à *Potamides polycomesma, P. aporoschema, Striatella muricata*, var. *Cyrena strongyla, C. physeta*. Calcaire à *Cyrena Dumasi* et *Jacquotia apirospira* de Laval-Saint-Roman. Gypse de Galès, Saint-Jean de Ceyrargues. — *Palæotherium* de Saint-Hippolyte-de-Caton.
BARTONIEN	Marnes rouges et conglomérats de Montclus et d'Euzet.

Le bassin de Sommières, bien que se rattachant au précédent par le détroit de Montpezat, a une composition toute différente. La classification des couches qui le constituent est très-difficile, à cause de la rareté des fossiles autres que les limnées et les planorbes. Voici celle à laquelle M. Fontannes s'est arrêté :

AQUITANIEN	Calcaires et marnes à *Helix Ramondi*.
TONGRIEN	Calcaire à Hydrobies et Cyrènes. Calcaire à *Limnea æqualis* et *Planorbis cornu*, var.
LIGURIEN	Calcaire à *Potamides aporoschema* et limnées de Montpezat. Calcaire à *Limnea longiscata*, *Strophostoma globosum*, *Palæotherium*.
BARTONIEN	Marnes, grès et poudingues de Lecques et de Combes.

Après avoir ainsi parcouru, avec M. Fontannes, tous les bassins tertiaires lacustres de la région rhodanienne, nous ne pouvons qu'adhérer de la façon la plus complète aux conclusions de l'auteur; elles nous paraissent reposer sur des observations exactes et détaillées, et ne laisser prise à aucune objection.

Telle n'est pas pourtant l'opinion de M. de Saporta (939) qui ne peut admettre l'âge de la flore des gypses d'Aix, tel que M. Fontannes a cherché à l'établir; il lui semble incontestable que la flore d'Aix est plus ancienne que celle de Célas (Gard), laquelle est assurément tongrienne.

Les gypses d'Aix, dit M. de Saporta, sont compris entre une masse détritique qui leur sert de base et une assise marno-sableuse qui les termine supérieurement et qui est *surmontée* par les bancs tongriens et aquitaniens. Les gypses sont divisés en trois couches entre lesquels se développent des assises de schistes fissiles; les empreintes végétales se trouvent aussi bien dans les schistes que dans les gypses, et encore au-dessous de la dernière couche de ce minéral; et la flore est absolument la même, depuis ces couches inférieures jusqu'à l'assise marno-sableuse tongrienne.

Les couches de Saint-Canadet, qui ne renferment presque plus de gypse, occupent exactement la même place que les gypses d'Aix, et sont recouverts par la même assise marno-sableuse, renfermant la même flore. Sur le versant nord de la Trévaresse, où il n'y a pas de gypse, les limnées sont abondantes; au contraire, sur le versant sud, on rencontre les *Sphærium* et les *Potamides* qui peuvent résister au gypse, mais les couches des deux versants sont absolument de même âge.

M. de Saporta cite ensuite 41 espèces végétales trouvées à la base des calcaires marneux de la montée d'Avignon, au-dessous du dernier banc de gypse et, montrant que 24 d'entre elles se retrouvent jusque dans le gypse, il en tire cette conclusion, qu' *« il ne saurait être question de séparer cet ensemble du reste de la flore. »*

Il considère par conséquent, comme encore éocènes, les lits à Cyrènes, avec *Hydrobia Dubuissoni*, *Potamides submargaritaceus*, *P. Lamarckii*, *Cerithium concisum*, car ce banc appartient encore à la flore d'Aix ; et c'est seulement au-dessus, dans les gypses de Gargas et dans les calcaires marneux de Saint-Zacharie que les espèces végétales tongriennes apparaissent ; elles manquent absolument, même dans les couches à Cyrènes.

Enfin M. de Saporta donne un dernier argument qui nous semble, au contraire, se tourner contre sa manière de voir ; on vient, dit-il, de découvrir, à la Calade, dans les lits à *Potamides Lamarckii*, *Hydrobia Dubuissoni*, le *Sabal major* du Tongrien ; si donc, ces couches supérieures aux bancs à Cyrènes sont tongriennes, les couches à gypse, qui leur sont inférieures, appartiennent forcément à l'Éocène supérieur et *toute* la zone à plantes de la montée d'Avignon est sûrement éocène, ainsi que les couches à limnées de Saint-Canadet. Il est impossible, dit-il en terminant, de scinder la flore d'Aix, si remarquable par l'unite de son caractère, le nombre inusité des espèces et l'exclusion absolue des formes distinctives du Tongrien.

Malgré les raisons invoquées par M. de Saporta, nous croyons devoir prendre parti, dans ce débat, pour M. Fontannes ; ses conclusions, nous le répétons, sont appuyées sur des études poursuivies pas à pas sur d'énormes étendues, et faites avec la plus grande exactitude. D'un autre côté, nous ne pouvons comprendre les arguments de M. de Saporta ; pourquoi n'est-il pas possible de séparer comme étages, des couches qui ne renferment comme espèces communes que la moitié environ de leur flore ? Nous ne saisissons pas non plus, comment la présence d'une espèce tongrienne dans une assise, oblige à considérer comme éocènes, les couches qui lui sont immédiatement inférieures. Pourquoi ce *Sabal major* se trouverait-il précisément à la *base* du Tongrien ? Enfin, quand même il serait bien démontré que la flore oblige à placer les divisions, comme le veut

M. de Saporta, ce serait seulement un exemple de plus de l'antagonisme si fréquent entre les classifications tirées de la faune et celles que la flore a servi à établir, et nous n'hésitons pas à accepter le témoignage de mollusques, qui refusent, absolument, malgré M. de Saporta, à se laisser vieillir.

SYSTÈME MIOCÈNE

Les découvertes faites à Maragha, en Perse, ont ramené les discussions relatives à l'âge des couches équivalentes de Pikermi, en Grèce, et du Mont Léberon en France. M. A. Gaudry (956) persiste à considérer toutes ces couches comme appartenant au Miocène supérieur ; c'est aussi l'opinion de MM. Munier-Chalmas (960) et M. Bertrand (947) ; mais au contraire, M. de Lapparent (957) croit que les arguments tirés de la présence en Grèce, de fossiles marins pliocènes dans ces couches, doit primer la valeur de ceux tirés de la faune terrestre ; pour lui, ces assises seraient donc pliocènes.

M. Collot (948) s'est occupé du Miocène marin des Bouches-du-Rhône ; ce terrain a couvert les cinq sixièmes du département et atteint jusqu'à l'altitude de 416 mètres. L'auteur conclut de ses observations que la disposition des couches miocènes est le résultat de trois mouvements principaux, qui ont eu lieu : le premier, vers la fin de l'époque éocène, le deuxième après l'Aquitanien, et le troisième après le Miocène supérieur.

Le Miocène marin est généralement en concordance avec l'Aquitanien, contrairement à ce qui a été dit jusqu'à ce jour ; pourtant, c'est une dépression postérieure à l'Aquitanien, qui a permis aux couches helvétiennes de se déposer en s'étendant transgressivement sur l'Eocène, le Néocomien et le Jurassique ; ce sont néanmoins les mouvements antérieurs au Miocène et postérieurs au calcaire de Montaiguet (calcaire grossier parisien), qui ont donné à la Basse-

Provence, son relief actuel. M. Collot indique ensuite les différents dépôts qui se sont formés suivant la profondeur des eaux ; ce sont des sables d'origine organique et des argiles avec Lamellibranches dans les bas fonds, et des roches d'origine organique avec Gastropodes et Algues calcaires sur les plateaux et sur certaines plages.

SYSTÈME PLIOCÈNE

M. Fontannes (966) a publié quelques remarques sur la faune des marnes pliocènes d'Eurre, et il a cité en outre quelques plantes du même gisement (*Berchemia multinervis*, *Sequoia Langsdorfii*, *Platanus aceroïdes*, *Quercus mediterraneus*) ; il fait remarquer que cette flore est encore *miocène*, malgré l'âge pliocène bien avéré des couches qui l'ont fournie.

C'est encore un nouvel exemple de la défiance avec laquelle il faut admettre les classifications basées sur les végétaux, et c'est d'ailleurs très-naturel d'après M. Fontannes, les changements dans la flore devant suivre et non précéder les mouvements du sol, origine des modifications qui s'opèrent dans la répartition des eaux et des terres.

M. Delafond (962) a cherché à déterminer exactement l'âge des tufs de Meximieux, qui avaient été jusqu'à présent considérés comme contemporains des marnes bleues à Paludines et à Pyrgules. Il pense, au contraire, que les tufs sont plus récents, car ils n'ont pu se former que sur le flanc d'un coteau préexistant ; ils occupent d'ailleurs des niveaux variables, entre 225 et 270 mètres, ce qui montre que la vallée était déjà creusée, au moins en partie. Il y a donc eu un ravinement important des marnes bleues de la Dombes, formation de vallées profondes, puis comblement de ces dernières par des graviers et cailloutis, au milieu desquels des eaux calcaires provenant probablement des plateaux marneux de la Dombes, ont laissé déposer des tufs qui seraient du même âge que les sables de Trévoux.

M. Fontannes (965) a fait connaître la constitution du sol

de la Croix-Rousse (Lyon) mis à découvert par les travaux d'un tunnel, destiné à relier les vallées de la Saône et du Rhône. Les excavations ont montré l'existence des sables et graviers pliocènes à *Mastodon arvernensis*, couches que les dépôts plus récents empêchent de voir affleurer nulle part. Au-dessus, se voit le conglomérat bressan (zône à *Elephas meridionalis* ; Pliocène supérieur), puis on remarque les alluvions quaternaires et enfin les dépôts morainiques et le lehm.

Les couches de cette localité se classent ainsi :

1. En bas et reposant sur le Gneiss, les sables pliocènes à *Mastodon arvernensis*.
2. Alluvions pliocènes à *Elephas meridionalis*.
3. Alluvions quaternaires.
4. Terrain glaciaire.

Toutes ces assises avaient été jusqu'à ce jour classées en bloc, soit dans le Miocène marin, soit dans le Quaternaire.

M. Fontannes fait aussi remarquer un fait intéressant mis en lumière par ses observations aux environs de Lyon, c'est que depuis le Pliocène moyen, toutes les formations de transport se ravinent les unes les autres et constituent comme une série d'emboîtages dans les vallées actuelles, de sorte que par suite d'érosions ultérieures, ces dépôts sont parfois réduits sur le flanc des vallées à des placages d'une étendue restreinte.

M. Delafond (963) a étudié également les alluvions anciennes de la Bresse. Après avoir donné un aperçu de l'orographie de la région, il indique la distribution des cailloutis entre trois divisions :

1° Cailloutis d'alluvion des cours d'eau à l'époque quaternaire ; gîte le plus habituel de l'*Elephas primigenius* ;

2° Cailloutis recouvrant non-seulement les plateaux de la Dombes, mais encore tapissant les pentes des collines et se reliant intimement aux phénomènes glaciaires. Ces deux cailloutis ont la même composition et sont d'ailleurs de même âge.

3° Les cailloutis anciens ou alluvions anciennes, sujet principal de la note.

Ce troisième cailloutis se compose, dans la Bresse, d'éléments empruntés aux Vosges, dans la Dombes, d'éléments alpins, enfin près des bordures jurassiques, d'éléments provenant des massifs voisins. La stratification est confuse, et

le substratum, constitué par les marnes à Paludines et à Pyrgules, est très-raviné. Le niveau et la situation de ce troisième cailloutis est très-variable; il couronne les plateaux, tapisse les pentes et s'observe depuis la cote de 180 mètres jusqu'à celle de 450 mètres; son épaisseur dépasse rarement 20 mètres et est souvent beaucoup moindre, surtout sur les terrasses inférieures.

M. Delafond pense que les alluvions anciennes sont dues à des cours d'eau dont le niveau a varié, sans pourtant s'élever au-dessus de 280 à 300 mètres; les amas de cailloux indiqués à une plus grande altitude, provenant probablement d'affluents latéraux.

L'âge de ces dépôts n'est pas encore définitivement fixé; mais ils semblent contemporains de l'*Elephas meridionalis*, car ils sont postérieurs aux sables de Trévoux à *Mastodon arvernensis* et antérieurs aux glaciers qui ont correspondu au grand développement de l'*Elephas primigenius*. Cette classification concorde d'ailleurs avec celle de M. Fontannes que nous venons de rappeler. Les phénomènes qui se sont succédé dans la Bresse, pourraient donc être résumés ainsi :

1° Dépôt des marnes bleues.

2° Ravinement de ces marnes; formation de vallées profondes, mais probablement étroites.

3° Dépôt dans ces vallées, des sables à *Mastodon arvernensis*, avec cailloutis à la partie supérieure.

4° Nouveau creusement des vallées, démantèlement de la majeure partie des sables.

5° Arrivée des glaciers dans la Dombes, nouveaux phénomènes d'érosion, élargissement des vallées, dépôt dans ces dernières des graviers à *Elephas primigenius*, et dépôt dans la Dombes, à toutes hauteurs, des cailloutis et des limons déposés par les torrents glaciaires.

M. Tardy (961) pense qu'à l'époque miocène, la Bresse avait déjà sa configuration actuelle, et qu'il n'y a pas eu d'érosion entre le Miocène et le Pliocène dans cette région; il se demande si certaines assises d'argiles et de sables situées à la base des couches de la Bresse ne seraient pas des dépôts de la mer pliocène, dont l'extension au-delà de Lyon n'a pas été constatée avec certitude; il donne ensuite un tableau général et très-compliqué des formations qui constituent le sol de la Bresse.

Nous terminerons enfin ce qui a trait à cette région, en citant encore une note de M. Fontannes (967) dans laquelle ce dernier cherche la cause de la production des facettes sur les quartzites des alluvions pliocènes de la vallée du Rhône. Ces faces planes, limitées par des angles vifs, sont très-fréquentes et avaient été attribuées par Cazalis de Fondouce, à l'action érosive des grains de sable projetés par le vent. M. Fontannes fait remarquer que ces cailloux taillés se rencontrent quelquefois dans la masse des alluvions et présentent un nombre de facettes allant jusqu'à quatre et cinq, ce qui nécessiterait une série de changements de position peu admissible; de plus, le phénomène ne se constate jamais sur une roche en place, non plus que sur les quartzites employés aux constructions. Ayant remarqué enfin qu'il y a toujours deux facettes principales, à plans presque parallèles, ayant toujours leur grand diamètre dans le sens du grand axe du galet, il en conclut que la cassure est facilitée par la structure même de la roche et est due à trois causes; — les chocs subis par les cailloux dans un transport torrentiel ou lors de leur remaniement — le glissement ou la giration sur un lit sableux — l'action de l'eau courante.

M. de Lapparent (971) fait toutefois remarquer que les *Dreikantner* de l'Allemagne du Nord, qui présentent des facettes analogues, sont attribuées à l'action du vent.

LANGUEDOC

GROUPE PRIMAIRE

M. de Rouville (731) indique la succession des formations paléozoïques dans le bassin de Neffiez-Cabrières (Hérault). C'est de haut en bas :

1. Schistes d'Autun.
2. Zone houillère des Cévennes.
3. Assise de Visé.
4. Culm du Nassau.
5. Schistes de Matagne.
6. Flinz et couches à Goniatites de la région rhénane.
7. Zone à *Spirifer cultrijugatus*.
8. Calcaire ampéliteux de Feuguerolles et de Saint-Sauveur.
9. Grès de May.
10. Schistes à Calymènes.
11. Grès armoricain.

Ces équivalences sont basées sur les déterminations faites par M. von Kœnen (728 et 738) et Barrois (733). Le premier de ces géologues a reçu de M. de Rouville des fossiles provenant de Grand Glanzy (route de Vailhan au N. de Boujan). Il y a reconnu des Crinoïdes, des *Cyclonema* et quelques Brachiopodes (*Orthis Actoniæ*, Sow., *O. calligramma*, Dalm., *O. porcata*, Mc Coy ? *O. alternata*, Sow. Toutes ces espèces, sauf *O. porcata*, appartiennent aux couches de Caradoc d'Angleterre ; il est donc rationnel d'assigner le même âge aux couches de Grand Glanzy, d'autant plus que l'on trouve également en Angleterre, des Cystidées analogues à ceux de Montpellier ; M. v. Koenen décrit ces derniers sous les noms de *Caryocistites Rouvillei*, *Corylocrinus pyriformis*, *Juglandocrinus crassus*.

Le même auteur déclare aussi qu'il existe au pic de Cabrières, d'après les envois de M. de Rouville, un calcaire correspondant au calcaire hercynien ou aux couches F et G de la Bohême, et contenant : *Phacops fecundus ? Ph. Schlotheimi* (*latifrons*, auct.), *Capulus multiplicatus*. Cette faune est d'ailleurs très-analogue à celle de Cathervielle, signalée par M. Barrois dans la Hte-Garonne.

Au-dessus, vient le marbre griotte qui correspondrait au Dévonien supérieur ou Clymenienkalk et non pas au Carbonifère.

M. Barrois (733) a étudié les fossiles provenant des *calcaires à polypiers siliceux* de Cabrières (Hérault). Ces couches, rapportées au Silurien par Fournet, puis au Dévonien par M. de Rouville et ensuite par MM. de Tromelin et Grasset, n'avaient pas encore reçu de place définitive dans la série. Voici le résultat de ses déterminations : *Phacops*

latifrons, Bronn., var. *occitanicus*, Trom. Gras., ***Bronteus meridionalis***, Trom. Grass., *Goniatites* cf. *subnautilinus*, var. *convolutus ?* Sandb., *Pleurotomaria* sp., *Rhynchonella* (*Wilsonia*) *Orbignyana*, Vern., *Rh.* (*W.*) *pila ?* Schnur, *Pentamerus Œhlerti*, var. *Languedocianus*, Ch. Barrois, *Spirifer linguifer*, Sandb., *Sp. speciosus*, Schlt., *Sp. cultrijugatus*, F. Rœmer, *Sp. Cabedanus*, Vern., *Sp. Gerolsteinensis*, Stein., *Atrypa reticularis*, Linné, *A. aspera*, Schloth., *Merista plebeia ?* Sow., *Fenestella* sp., *Ctenocrinus* sp., *Heliolites porosa*, Gold., *Syringopora* sp., *Amplexus annulatus*, M. Edw. et H., *A. tortuosus*, Phill., *Zaphrentis gigantea*, Lesueur, *Zaphrentis* sp., *Philippsastrea Pengellyi*, M. Edw. et H., *Ph. cantabrica*, M. E. et H., *Cyatophyllum helianthoïdes*, Gold., *Calceola sandalina*, Lmk., *Favosites Goldfussi*, M. E. et H., *Favosites fibrosa*, Gold., *Pachyphora reticulata*, Gold. sp., *Alveolites subæqualis*, Mich., *A. suborbicularis*, Lk., *Stromatopora concentrica*, Gold.

Cette faune offre de très-grandes affinités avec celle de l'assise à *Spirifer cultrijugatus* ; elle se rapproche aussi de celle de l'Eifelien, mais n'a pas de rapports avec le Coblencien ni avec le Silurien. La place de ces calcaires à Polypiers est donc très-nette ; elle se trouve à la base de l'Eifelien, si l'on rapporte les couches à *Spir. cultrijugatus* au Dévonien moyen avec Kayser et non au Dévonien inférieur avec M. Gosselet.

Des sondages récemment exécutés ont permis à MM. Caraven-Cachin et Grand (743) de délimiter les parties souterraines du bassin de Carmaux ; elles occupent une étendue de 11 kilomètres environ, de Rozières à Saint-Quintin.

GROUPE TERTIAIRE

Nous ne trouvons sur ce sujet qu'une note de M. Filhol (916) presque uniquement paléontologique ; il indique, à Issel, la présente des Lophiodon et des Pachynolophes, si nombreux, qu'ils paraissent avoir vécu par troupes. Ces ani-

maux sont accompagnés de quelques Carnassiers de la famille des Viverridées, ainsi que de nombreuses tortues et de crocodiles gigantesques. Ce gisement appartient à l'Eocène moyen (sables de Beauchamp et calcaires de Saint-Ouen).

ROCHES ÉRUPTIVES

M. Viguier (1002) a reconnu que l'on avait confondu dans les Corbières, sous le nom d'ophites, un grand nombre de roches diverses, dont l'éruption se trouve échelonnée depuis le Silurien jusqu'au Tertiaire. Ce sont des microgranulites, des porphyrites andésitiques, des porphyres à quarz globulaire, des mélaphyres andésitiques, des diabases labradoriques à amphibole et enfin des basaltes labradoriques.

Les plus importantes de ces roches sont les mélaphyres, qui appartiennent au Permien ou au Trias inférieur et se montrent dans des gîtes alignés entre N. et N. E. Ce fait rapproche singulièrement cette région, au point de vue éruptif, comme au point de vue dynamique, d'autres régions de l'Europe, comme les Vosges, le Nassau, le Palatinat, les Alpes et le Tyrol où dominent des systèmes de fractures différents de ceux des Pyrénées.

PYRÉNÉES

Aucune région n'avait été jusqu'à ce jour aussi délaissée que les Pyrénées ; la topographie même de ces montagnes n'était que très-imparfaitement connue, et c'est seulement

grâce aux travaux de M. Schrader que l'on peut maintenant se faire une idée exacte de la configuration de la chaîne. Cet auteur, ayant constaté que les montagnes pyrénéennes ne constituent pas une chaîne unique, mais une série de chaînons obliques et successifs, a cherché si les différents terrains se montraient avec la même disposition (886) ; il a vu qu'il en était effectivement ainsi pour le granite, le Trias, le Crétacé et l'Eocène.

TERRAIN PRIMITIF.

C'est à peine si M. Caralp (715) signale la présence du gneiss entre Castillon et le lac de Bethmale (route de St-Girons au Mont-Vallier (Ariège) ; mais, par contre, il donne un peu plus de détails sur le terrain cristallophyllien des Pyrénées-Orientales (693) entre le Perthus et la Méditerranée. Ce terrain, qu'il a délimité sur une carte, se compose principalement de gneiss gris à mica noir, au milieu duquel se rencontrent les calcaires à texture cristalline, sorte de cipolin, qui semble à l'auteur contemporain des gneiss ou très peu postérieur. Il existe aussi dans cette région, des micaschistes souvent difficiles à distinguer des schistes argileux micacés sédimentaires.

GROUPE PRIMAIRE.

M. Caralp (693) dans ce même travail, a cherché à délimiter les couches paléozoïques des Pyrénées-Orientales ; et il a trouvé une très grande étendue de schistes et de calcaires qui doivent être rapportés à ce groupe, mais dont l'aspect cristallin avait jusqu'ici induit en erreur. Ces terrains n'ont

d'ailleurs jamais offert de fossiles, et semblent se rapporter au Silurien ou au Cambrien ; ils se composent de dalles feldspathiques, de schistes verdâtres, satinés, de phyllades subardoisiers, de schistes maclifères siliceux, pyritifères, de schistes argileux souvent micacés, d'ampélites graphiques ou alumineuses, de calcaires rubannés, etc. ; leur puissance est considérable.

Dans la même région, M. Depéret (736) a indiqué, avec plus de précision, la composition du terrain dévonien qu'il avait déjà signalé dans sa thèse *. Le système dévonien forme, sur le versant nord de la chaîne des Pyrénées-Orientales, une longue bande assez étroite orientée E. 15° N. parallèlement à la direction générale des Pyrénées, et se continuant depuis la vallée de l'Oriège à l'ouest, jusqu'à la plaine du Roussillon, sur une longueur de 60 kilomètres.

Le substratum du système dévonien est formé par des schistes azoïques, d'aspect variable, que l'on peut rapporter soit à l'Archéen, soit au Cambrien ; il y a une légère discordance entre les deux systèmes.

La composition du Dévonien est très-constante et montre de haut en bas.

4. Calcaire et marbres rouges à Goniatites de Villefranche et de Nohèdes.

3. Calcschistes et calcaires gris à tiges d'encrines.

2. Argiles et marnes versicolores à teintes vives avec minerai de manganèse et rognons de fer carbonaté.

1. { *B.* Poudingue siliceux grossier et gros amas de quartz blanc.
A. Grauwacke schisteuse *à Atrypa reticularis*, *Leptæna* aff. *acutiplicata*, *L.* aff. *Sedgwickii*, Crinoïdes, Polypiers.

D'après M. Depéret, l'asssise 1 correspondrait exactement au Dévonien inférieur, et l'assise supérieure représenterait l'horizon du marbre griotte sans en avoir pourtant l'aspect amygdalin.

Ces assimilations nous semblent bien prématurées et nous pensons que le lecteur sera du même avis, s'il remarque que

* Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon, Paris, chez Masson, 1885.

toute cette classification repose sur la détermination d'*une seule espèce*, et encore cette espèce est l'*Atrypa reticularis*, qui est loin d'être caractéristique d'une assise. Tous les autres fossiles ne sont déterminés que comme espèces *voisines* des formes dévoniennes, ce qui n'a absolument aucune valeur au point de vue de la classification du terrain qui les renferme. Aussi, tout en admettant la succession des couches, telle qu'elle est indiquée par M. Depéret, croyons-nous prudent d'attendre des preuves plus certaines avant d'accepter la classification proposée.

Dans l'Ariège, M. Caralp (715) a signalé entre le lac de Bethmale et le Mont-Vallier, des calcaires siliceux, des dolomies et des roches rubannées, semi-calcaires, semi-feldspathiques ; ce sont des roches très-variées, qui se continuent jusqu'aux cabanes de Lespungue, pour reparaître au Mont-Vallier lui-même.

Ces couches n'ont jamais fourni aucun fossile, malgré l'affirmation de Mussy, qui en avait cité par erreur un trilobite ; elles appartiennent probablement au Cambrien ou à l'Archéen.

Dans la partie nord du même département, M. de Lacvivier (723) a étudié à nouveau les systèmes dévonien et carbonifère, déjà indiqués dans sa thèse *. Le Carbonifère a été découvert récemment à Larbont par M. Rougé et étudié par MM. Lartet et Roussel ; et il semble naturel de lui rattacher plusieurs bandes de schistes, qui ont le même aspect que ceux de Larbont et qui reposent, soit sur le Dévonien bien caractérisé, soit sur les marbres griottes dont l'âge reste encore douteux. Les schistes carbonifères existeraient donc vers Pombole et les Milles auprès de Montségur, puis à Tarteing et Lespiougué vers Castelnau-Durban ; ils se retrouveraient encore vers Esqueing, Rougé, Pladellac, Larbont, Nescus, Montagagne, Alzen, pour se terminer vers Montredon et Montcoustans, et enfin au sud de Foix sur les hauteurs de Reins et de Ragnac. En un mot, M. de Lacvivier pense maintenant qu'il faut rattacher au Carbonifère, une partie de ce qu'il avait attribué au Dévonien et au Silurien.

Le Dévonien et le Carbonifère se suivent d'un bout à l'autre du département.

---

* Etude géologique sur le département de l'Ariège, et en particulier sur le terrain crétacé. Paris, chez Masson, 1884.

L'étage houiller existe aussi dans les Pyrénées ; en effet M. Zeiller (754) a reçu quelques végétaux fossiles provenant du lieu dit le Plan des étangs, au pied de la Maladetta, en Espagne, tout près de la frontière française ; ce sont . *Calamites Suckowi*, Brgt, d'autres Calamites, un Sigillaire (sous genre *Rhytidolepis*), et quelques autres. Malgré le petit nombre des espèces déterminées, c'est certainement du Houiller et même probablement du Houiller moyen, inférieur au niveau de la Rhune.

De nouvelles recherches de M. Gourdon ont amené la découverte dans les couches siluriennes de la vallée de l'Arboust (H[te]-Garonne), d'un certain nombre de fossiles qui ont été déterminés par M. Barrois (725), et qui confirment l'assimilation faite précédemment à l'étage G de Barrande (partie de l'étage hercynien). Pourtant, les espèces qui lui ont été soumises, sont presque toutes nouvelles, ce qui s'explique par le faciès argileux du Silurien des Pyrénées, tandis que cet étage n'est connu dans le reste de l'Europe, qu'à l'état calcaire ou arénacé. Laissant de côté les espèces nouvelles, nous citerons seulement *Phacops fecundus*, Barr., très abondant, *Ph. breviceps ?* Barr., *Petræa undulata*, F. Rœmer, *Zaphrentis profunde-incisa*, Ludw., *Cladoconus striatus*, Giebel sp. On peut être certain, d'après cette faune, que l'étage de Cathervielle, Hont de Ver, Hont de Bicoulous est plus récent que l'étage E, qui serait nettement représenté d'après M. Barrois par le calcaire de Saint-Béat, et plus ancien que l'étage coblencien, très-fossilifère à Beost près de Laruns.

Les systèmes dévonien et carbonifère se rencontrent également, d'après M. Stuart-Menteath (1001), dans les Pyrénées occidentales. Depuis ses précédentes notes, il a découvert des plantes houillères (*Calamites Suckowi*) dans ce qu'il avait désigné comme Paléozoïque indéterminé, entre Hosta et Saint-Just, ainsi que dans le grand bassin situé entre Elizondo et Eugui. Au-dessous du Carbonifère, se rencontre partout le Dévonien inférieur avec *Strophomena Murchisoni*, *Pleurodyctium problematicum*, etc. ; entre les deux niveaux fossilifères, il existe une grande masse de calcaires qui peuvent appartenir aussi bien à l'un qu'à l'autre des deux systèmes.

On voit que la stratigraphie pyrénéenne a fait cette année

de grands progrès et que toutes les couches confondues jusqu'à présent sous la dénomination de terrains de transition, peuvent être subdivisées et présentent à peu près tous les étages du groupe primaire ; mais la rareté des fossiles retardera encore longtemps la classification définitive.

GROUPE SECONDAIRE.

SYSTÈME TRIASIQUE.

M. Jacquot (762) croit que la place occupée par le Trias dans les Pyrénées a été méconnue et que ce terrain s'y présente avec les mêmes caractères qu'en Lorraine, en Franche-Comté et dans la Provence. A la base, est un étage gréseux se distinguant du Permien par sa texture plus fine et par l'abondance des paillettes de mica ; c'est le grès bigarré. Le deuxième étage est marneux à la base, calcaire dans sa partie moyenne, dolomitique au sommet, et rappelle jusque dans ses détails, le Muschelkalk de la Lorraine ; enfin viennent les marnes irisées avec dolomies, sel et gypse.

Des roches éruptives, dites ophites, accompagnent habituellement le Trias, mais sans faire partie intégrante de la formation ; elles sont abondantes au centre et à l'ouest de la chaîne, rares à l'est, et ont profondément modifié les roches sédimentaires au contact. Les lambeaux triasiques de la partie montagneuse, se montrent sous forme de petits bassins enclavés dans les plis du terrain paléozoique et l'on y voit les trois étages; ils se présentent, au contraire, dans la plaine, par failles au milieu d'assises plus récentes. Dans l'un et l'autre cas, ils sont alignés parallèlement à l'axe de la chaine.

L'auteur proteste vivement contre l'idée soutenue autrefois par Dufrénoy, que le sel et le gypse sont une émanation de l'ophite indépendante des terrains ambiants.

M. Hébert (761) rappelle que cette thèse est celle qu'il a

toujours soutenue ; il a signalé le Trias à Salies, à Villefranque, près de Bayonne, etc., et il a toujours considéré comme triasiques, les ophites situées au voisinage des argiles bigarrées.

M. Noguès (766) déclare aussi que les idées exposées par M. Jacquot, ne sont pas nouvelles; il rappelle qu'il a fait connaître le Trias dans les Pyrénées-Orientales, il y a plus de vingt ans, dans les mêmes localités citées par M. Jacquot; qu'il a signalé à cette époque le grès bigarré et le système calcaire et marneux qui le recouvre, et enfin qu'il a distingué le Trias des couches crétacées dont l'aspect est très semblable.

M. Noguès ajoute ensuite quelques détails complémentaires : à Amélie-les-Bains, sur le chemin de Montbolo, on voit, au fond du vallon, une roche granitoïde, puis un schiste de transition, et enfin le système triasique, ainsi composé :

GRÈS BIGARRÉ	1. Grès rouge ferrugineux. 2. Grès rouge quartzeux. 3. Grès rouge avec cailloux de quartz. 4. Grès rougeâtre schistoïde.
	5. Calcaire schistoïde. 6. Calcaire noir en feuillets épais. 7. Calcaire compact noir.

Auprès d'Amélie également, mais sur la route de Céret, l'épaisseur est de 200 à 300 mètres et la succession plus complète.

GRÈS BIGARRÉ	1. Grès rouge peu solide. 2. Grès rouge bigarré micacé.
MUSCHELKALK	3. Calcaire rouge et grès avec alternances d'argile. 4. Marnes et calcaires schistoïdes. 5. Calcaire noir compact en bancs réguliers arqués. 6. Bancs épais de calcaire gris bleuâtre. 7. Calcschistes grisâtres ou jaunâtres. 8. Calcaire gris foncé compact.
MARNES IRISÉES	9. Marnes jaunâtres et grisâtres feuilletées avec lits de grès et de calcaire celluleux.

Puis viennent les grès et calcaires crétacés.

A Saint-Laurent de Cerdans, on remarque la même succession de grès rouge, — calcaire marneux, — marnes, représentant les trois divisions du Trias, mais les marnes sont très réduites. De même aussi aux environs de Coustouges.

On trouve donc dans toute la chaîne des Pyrénées, un grès rouge associé à des poudingues quartzeux et à des schistes rouges argilo-arénacés représentant le Trias inférieur ; puis, dans la vallée du Tech, un système de calcaire associé à des marnes plus ou moins argileuses.

Le grès rouge triasique forme dans la vallée supérieure du Tech, une arête orographique parfaitement dessinée ; et il est important de ne pas le confondre avec un autre grès rouge, d'âge crétacé, qui renferme *Cyclolites elliptica*, et qui se trouve dans les mêmes localités.

Enfin, M. Noguès rappelle que, dès 1864, il a démontré que les ophites n'étaient pas des roches sédimentaires, représentant le Muschelkalk ou les Marnes irisées, mais bien des roches hypogènes de divers âges ayant disloqué le Trias, le Jurassique et le Crétacé.

SYSTÈME JURASSIQUE.

M. Caralp (715) indique la présence de Jurassique très développé entre Saint-Girons et Castillon (Ariège) ; il se compose de calcaires et de dolomies à sa partie supérieure et de calcaires noirs et schistes argileux vers la base.

M. Stuart-Menteath (1001) ne fait aussi que citer dans les Pyrénées occidentales, le Lias fossilifère et le Jurassique supérieur très-restreint.

SYSTÈME CRÉTACÉ.

Le système crétacé a été l'objet d'un plus grand nombre de publications. C'est d'abord M. Noguès (766) qui décrit la succession des couches aux environs de Coustouges ; il a rencontré, à la base, des calcaires à *Ostrea columba*, — puis des grès jaunes et gris, — des grès jaunâtres avec Plicatules, *Rhynchonella deformis*, d'Orb. — des schistes crétacés et marneux, — des grès rouges et jaunâtres à *Cyclolites elliptica*, et enfin un calcaire à Hippurites et Caprines.

Dans l'Ariège, M. Roussel (885) a découvert un gisement cénomanien au Pech de Foix, du côté de Leychert. Ces couches renferment *Orbitolina concava, Belemnites ultimus, Discoidea infera, Orthopsis granularis*, etc. ; elles reposent soit sur le Crétacé inférieur, soit sur le Lias.

A Laborie, de l'autre côté du Pech, le Cénomanien existe également, et, de plus, le Gault est représenté par une couche verte très mince (0^{m}04) avec les mêmes fossiles que M. Hébert a cités au tir à la Cible et à Pradières. Cette couche est concordante à la fois avec l'Urgonien et avec le Cénomanien.

M. de Lacvivier (872) a cherché à raccorder le Crétacé de l'Ariège avec celui de l'Aude, malgré l'interruption qui existe auprès de Belesta.

Le Crétacé de l'Ariège comprend deux bandes d'Urgonien qui commencent à la limite de la H^{te}-Garonne : l'une s'arrête à la cluse de Péreille; l'autre, située plus au sud, traverse le département entier et pénètre dans l'Aude. Le Gault le recouvre partout sans interposition des couches à *Oriopleura Lamberti*, et se dirige vers Quillan.

Le Crétacé supérieur est en discordance sur le Gault ; il comprend d'abord le Cénomanien, période troublée avec brèches, poudingues et conglomérats ; pourtant on rencontre par places, un calcaire blanc cristallin avec *Amm. Mantelli*, *Holaster subglobosus*, et plus à l'est, un grès à *Orbi-*

tolina concava. Le Turonien et le Sénonien viennent ensuite, tels qu'ils ont été décrits dans la Thèse de l'auteur, qui relève seulement quelques erreurs de détail.

Après avoir étudié ensuite le Crétacé des Corbières, M. de Lacvivier conclut de la comparaison des deux régions, que les assises urgoniennes se ressemblent d'une manière frappante par la faune, la nature minéralogique, et la disposition stratigraphique ; le Gault est aussi le même partout. Les niveaux à *Orbitolina concava* et les grès grossiers du Cénomanien existent aussi à la fois dans les deux départements ; de même encore, le premier niveau à Hippurites, puis les couches à Echinides partout recouvertes par les grès de Celles, puis par le Sénonien supérieur et enfin par le Danien avec les mêmes caractères.

La ressemblance est donc frappante ; il n'y a guère que la puissance qui diffère. Pourtant, il est probable que les grès de Celles ont continué à se déposer à l'ouest, pendant que les couches à Echinides et les bancs à Hippurites se formaient dans l'est, ce qui expliquerait le plus ou moins d'importance de ces diverses formations suivant les régions.

M. Toucas (890) rappelle qu'il a publié, en 1881, une coupe de Sougraigne bien plus complète que celle de M. de Lacvivier ; il est d'ailleurs heureux de voir confirmé le parallélisme des couches à Hippurites de l'Aude et de l'Ariège. La position du grès de Celles est également bien fixée au-dessus des couches à *Inoceramus digitatus*, ce qui les met au niveau des grès à *Ostrea proboscidea* du Beausset et des grès à Cératites de Dieulefit.

Dans les Pyrénées occidentales, le Crétacé inférieur est représenté d'après M. Stuart-Menteath (1001), par une lumachelle à huîtres ; puis vient le Cénomanien à *Orbitolina concava*, et enfin le Crétacé supérieur à l'état de Flysch. Le Crétacé comme le Trias, se présente seulement en lambeaux alignés le long des failles ; l'exemple le plus frappant est celui du massif de la Haya, où le calcaire cénomanien est métamorphisé par le granite, et traversé par des filons de pegmatite et même de granite. L'éruption de ce dernier serait donc postérieure au Cénomanien, s'il était démontré que le calcaire de la Haya appartient bien à ce système, mais rien ne nous semble moins prouvé.

Enfin, un dernier travail traite des couches de passage

entre le Crétacé et le Tertiaire ; M. Roussel, en effet (937) a étudié les relations du calcaire à Miliolites avec les couches à *Micraster tercensis*. Il indique, d'abord, la succession visible dans les Petites Pyrénées et dans les Corbières ; c'est de bas en haut :

A. Marnes et grès avec calcaire marneux ou poudingue à la partie supérieure.

B. Calcaire compact, calcaire lithographique de Leymerie.

C. Marnes rouges avec calcaire marneux subordonné.

D. Calcaire à Miliolites, ou marnes, grès et poudingues.

E. Calcaire et marnes ou poudingues et grès à *Ostrea uncifera* et à Miliolites.

En se dirigeant vers l'ouest, on voit des couches à *Micraster tercensis* venir s'intercaler dans cette succession ; d'après Leymerie, ce serait toujours au-dessous de l'assise D ; mais M. Roussel déclare qu'il a constaté en beaucoup de points de la Haute-Garonne, et des environs de Sainte-Croix, l'intercalation dans les calcaires à Miliolites ; c'est d'ailleurs ce que la Société géologique avait vu à Biholoup, lors de sa réunion extraordinaire à Foix en 1882.

On peut voir à Tourtouse, le calcaire lithographique, puis l'étage C formant une dépression et contenant *Micraster tercensis*, et enfin le calcaire à Miliolites avec *Ostrea uncifera*, *Lucina corbarica*, etc. En se portant ensuite de Lasserre vers Fontané, on s'aperçoit que la partie moyenne de ce calcaire prend l'aspect du calcaire C et contient *Micraster tercensis*, *Cyphosoma pseudo-magnificum*.

L'épaisseur des couches entre les deux zones à *Micraster tercensis* est d'environ 200^{m} ; elles contiennent *Ostrea uncifera*, *Cerithium Lavedezi*, *Echinanthus*, Operculines, et les calcaires à Alvéolines viennent au-dessus ; aucune faille n'est possible en ce point.

D'ailleurs, la même succession se rencontre dans une foule d'autres localités, notamment à la Ruère et à Cérisols dont voici la coupe :

1. Calcaire lithographique.
2. Marnes formant un sillon.
3. Calcaires à Miliolites.
4. Calcaires et marnes à *Natica brevispira*.
5. Grès.

te... ...ux à *Micraster tercensis.*
te... ...res à *Echinanthus subrotundus*, *Ostrea*
... ...*um* et grands Cérithes.
... ...éolines.
... ...ux à *Operculina granulosa.*
... ...nes, grès et poudingues.

... ...se qu'il faut par conséquent considérer les ...*ster tercensis* comme tertiaires ; telle est ...e M. de Lacvivier.

... (...), ne peut admettre cette intercalation et ...st une apparence trompeuse due à des failles, ...e a été méconnue.

... intercalation des couches à *Micraster ter-* ...calcaire à Miliolites paraît certaine, et nous ...ons que telle était déjà l'opinion de la majorité ... qui ont visité Biholoup en 1882 ; mais loin ...même conclusion que MM. Roussel et de Lac-... ...croyons que les *Micraster tercensis* doivent en-... ...eux dans le Crétacé, les couches mal définies ...es franchement tertiaires, connues sous le nom ... à Miliolites. Le Tertiaire débuterait alors par le ... Alvéolines.

GROUPE TERTIAIRE.

SYSTÈME ÉOCÈNE

La découverte par M. l'abbé Pouech (935) d'ossements de ...odon dans les grès de Sibra et dans le poudingue (dit de Palassou) de Saint-Quintin, a soulevé une discussion sur l'âge des poudingues pyrénéens, que ce géologue place au niveau des grès d'Issel et du calcaire de Saint-Ouen.

M. Munier-Chalmas (932) proteste contre cette assimila-

tion et ne croit pas que la présence des Lophiodons, qui existent d'ailleurs dans les phosphorites, soit suffisante pour faire descendre le poudingue de Palassou, de la position que l'on s'accorde généralement à lui donner dans l'Eocène supérieur.

M. L. Carez (898) pense qu'il doit y avoir des poudingues à divers niveaux en France, comme en Espagne, et que c'est là l'origine de la discussion actuelle. C'est aussi l'opinion de M. de Rouville (938) qui voit cinq niveaux de poudingue dans la coupe de Sabarat publiée par M. l'abbé Pouech. Lequel d'entre eux recevra le nom de poudingue de Palassou ? Comme il n'y a aucune raison pour le donner à l'un plutôt qu'à l'autre, M. de Rouville propose de supprimer cette dénomination qui n'a qu'un sens pétrographique et n'indique pas un horizon géologique déterminé. Pour lui, les poudingues pyrénéens sont une formation littorale qui a débuté à la fin de la période nummulitique et s'est continué à travers tout l'Eocène et même jusque dans le Tongrien.

D'après M. Viguier (940), le terme de poudingue de Palassou a été employé dans des acceptions différentes, par MM. Hébert, Pouech et Mayer-Eymar.

Il existe, en effet, trois niveaux détritiques dans l'Ariège et l'Aude.

1° A la base, des marnes, grès et poudingues à Lophiodon ; 2° des poudingues, marnes et grès ; 3° des poudingues, marnes et grès, avec calcaire à faune de Mas-Saintes-Puelles (Sabarat). Or le n° 2 est déjà le poudingue de Palassou pour M. l'abbé Pouech, tandis que le n° 3 est le seul qui soit ainsi désigné par M. Hébert ; quant à M. Mayer, il englobe les trois niveaux sous cette dénomination. Pour M. Viguier, les deux premières zones correspondent aux couches à Lophiodon de l'Aude, et la troisième aux couches à *Palæotherium* ; M. Hébert, restreignant à cette dernière, le nom de poudingue de Palassou, aurait donc raison de le classer dans l'Eocène supérieur.

Pendant longtemps, on avait considéré les couches à *Xanthopsis Dufouri* comme la base du Tertiaire de la Chalosse ; puis M. Hébert a montré qu'il existe, au-dessous, des couches à *Oriolampas Michelini*. Enfin cette année, MM. Jacquot et Munier-Chalmas (922) ont augmenté la somme de

nos connaissances sur cette région, en décrivant une série plus complète. Malgré la présence des sables micacés miocènes qui couvrent tout le pays, M. Jacquot a découvert quelques affleurements d'Éocène inférieur sur les flancs de la protubérance crétacée qui s'étend de Hauriet à Buanes, au S. E. de Saint-Sever. Ils sont compris entre le Danien et les couches à *Xanthopsis Dufourii*, et se composent de : 1° Calcaires sableux, glauconieux avec *Nummulites planulata*, *N.* sp., *Alveolina oblonga* (et *Oriolampas Michelini* au pont de Louer d'après M. Hébert); 2° au-dessus, Grès siliceux plus ou moins grossiers, sans fossiles, souvent confondus à tort avec le Miocène ou même avec les Sables des Landes ; 3° Calcaires blancs, compacts, glauconieux, et légèrement sableux avec *Alveolina oblonga*, *Nummulites Murchisoni*, *N. planulata*, *Maretia Jacquoti*, *Cassidulus Dubaleni*, n. sp., *Schizaster pyrenaicus*, n. sp. Cet ensemble représente les sables de Cuise, mais il existe encore au dessous, des couches peu visibles et qui restent à étudier.

Les mêmes auteurs ont aussi examiné les fossiles de Bos d'Arros près Pau, et y ont reconnu *Nummulites exponens* et *N. regularis*, espèces de l'Eocène moyen. Les couches qui les renferment plongent sous le poudingue de Palassou et appartiendraient à la partie supérieure de l'Eocène moyen ; elles seraient plus jeunes que les couches des falaises de Biarritz. Nous croyons prudent d'attendre de nouvelles recherches avant d'admettre cette classification qui repose sur des documents trop peu nombreux.

Les couches tertiaires de Biarritz ont été retrouvées sous la mer, dans les draguages de la Fosse du Cap Breton, et M. de Folin (917) nous apprend en outre, qu'on a rencontré des grès et des nummulites par 70^{m} de profondeur entre le Vieux Boucau et le phare de Contis.

SYSTEME PLIOCÈNE.

M. Depéret (964) s'est attaché à démontrer que la période pliocène a eu une durée beaucoup plus longue qu'on ne le pense généralement, et il voit dans ce fait une raison à

ajouter aux arguments paléontologiques pour ne pas faire descendre la limite inférieure de ce système au-dessous des couches de Pikermi et du Léberon, comme le voudraient certains auteurs.

C'est dans le bassin de Perpignan que M. Depéret prend ses exemples, et là, le limon de Pikermi fait entièrement défaut ; le Pliocène débute par des dépôts de transports torrentiels violents, puis vient un dépôt de mer assez profonde (argiles sableuses bleues à *Nassa semistriata*), et enfin des sédiments de rivages et d'estuaires (sables jaunes à *Ostrea cucullata* et *Potamides Basteroti*).

Cette succession dont l'épaisseur n'est guère inférieure à 100^{m}, a nécessité d'abord un affaissement, puis un soulèvement qui ont dû s'opérer l'un et l'autre avec une extrême lenteur.

Il s'est encore déposé un puissant ensemble de graviers et de limons d'origine fluvio-lacustre ou même semi-continentale, qui ont certainement demandé un temps énorme pour se rassembler, puisqu'ils ont, sous Perpignan même, une épaisseur de 500^{m}, indiquée par les puits artésiens. Enfin ces dernières assises n'appartiennent elles-mêmes qu'au *Pliocène moyen*, d'après les mammifères qu'elles contiennent et qui dénotent une faune plus ancienne que celles de l'Auvergne et du Val d'Arno.

Si donc la période pliocène ne peut prétendre à une durée égale à celle des périodes éocène et miocène, M. Depéret pense qu'elle doit néanmoins être considérée comme une phase de premier ordre dans les divisions de l'ère tertiaire, même sans l'adjonction des couches dites messiniennes ou de l'horizon de Pikermi.

M. Gaudry (969) partage cette opinion et M. Hébert (970) croit que plus on étudie cette question, plus on se fortifie dans l'idée que le classement des couches de Pikermi et des autres gisements à *Hipparion gracile* et à *Dinotherium* dans le Pliocène, est tout à fait irrationnel.

[redacted]

GROUPE QUATERNAIRE.

L'étude de la période glaciaire, qui est maintenant assez avancée dans les Alpes, avait été complètement délaissée dans les Pyrénées jusqu'au moment où M. Penck a fait paraître sur ce sujet, un travail qui a été traduit en français l'année dernière (986).

M. Penck passe successivement en revue quelques vallées espagnoles, puis, en France, les vallées de la Saison, d'Aspe, d'Ossau, du Gave de Pau, de l'Adour, d'Aure, de la Garonne et quelques autres encore ; il recherche avec soin dans chacune d'elles, les moraines, les blocs erratiques et les stries glaciaires. Puis, il indique dans un tableau, les terminaisons inférieures des anciens glaciers qui varient depuis 1650^m (Glacier de la Têt) jusqu'à 330^m (Glacier du Canigou) sur le versant septententrional, et de 1350^m à 800^m sur le versant méridional. Mais, si l'on élimine quelques chiffres exceptionnels, on trouve que la limite varie de 400^m à 600^m en France et de 800^m à 1000^m en Espagne ; la *longueur* des anciens glaciers est bien plus considérable sur le versant septentrional.

M. Penck conclut de ses recherches, que, dans les Pyrénées, les phénomènes glaciaires se développaient dans les mêmes conditions à l'époque quaternaire que pendant la période actuelle, mais avec plus d'intensité. La différence de la limite inférieure est d'ailleurs moindre que dans les Alpes.

ROCHES ÉRUPTIVES.

Les travaux sur ce sujet sont fort peu nombreux. Nous citerons d'abord la note de M. Caralp (693) qui indique la présence du granite à mica blanc et des pegmatites auprès

de Collioure et de Banyuls (Pyrénées-Orientales) tandis que dans les massifs voisins du Perthus, le granite à mica noir se montre avec une tendance à passer à la protogine ; il existe aussi quelques affleurements de diorite.

Le même auteur (715) a constaté également la présence du granite entre Castillon et le Mont-Vallier (Ariège) ; c'est un granite gris, d'âge assez récent, car il a percé la base des terrains sédimentaires.

MM. Jacquot et Michel Lévy (997) ont signalé dans la vallée d'Aspe, entre Bedous et Aydius, une roche connue depuis de Charpentier, sous le nom de *feldspath compact*. Elle est nettement stratifiée dans les grès gris formant la base des assises carbonifères et présente les caractères suivants : elle est compacte, d'un blanc verdâtre, à cassure cireuse et esquilleuse, très résistante et onctueuse au toucher comme les stéatites ; bien qu'elle se laisse facilement entamer au couteau, sa poussière raye le verre.

Elle est identique à la roche de Changé (Mayenne), dont la situation est la même.

M. Stuart-Menteath (1001) pense que le granite du Labourd, celui de la Haya ou des Trois-Couronnes, et enfin celui des Eaux-Chaudes et de Pouzac, ont métamorphisé le Cénomanien ; il admet la nature éruptive des ophites, qui ne sont pas moins abondantes dans les roches paléozoïques que dans les terrains secondaires.

Enfin, il étudie les filons métallifères dans les trois massifs des Aldudes, de Goizueta et de la Haya et indique leurs principales directions.

AQUITAINE

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME TRIASIQUE

L'âge des argiles bariolées de Tercis est depuis longtemps discuté et leur position dans le Trias ou le Crétacé n'est pas encore assurée ; aussi M. H. Arnaud a-t-il donné l'indication de leur situation précise (760).

Ces argiles sont recouvertes par le calcaire néocomien de Vinport, surmonté lui-même par le Crétacé supérieur ; et de l'autre côté, elles sont séparées du Sénonien par une faille, de telle sorte que la stratigraphie ne peut donner aucun renseignement sur leur âge.

SYSTÈME JURASSIQUE

M. Mouret (830) a donné la composition du terrain oolithique des environs de Brive ; il débute entre la Vézère et la Dordogne, par des assises bajociennes reposant sur les couches à *Amm. opalinus* du Lias.

Malgré la rareté des fossiles, qui rend très difficile la détermination de l'âge des différentes formations, l'auteur fait dans ce terrain douze subdivions :

1. Calcaires oolithiques inférieurs avec *Pecten pumilus*, *Rhynchonella bajociana*, ou *quadriplicata*.
2. Calcaire lithographique sans fossiles.
3. Calcaires et marnes feuilletées à fossiles indéterminables.
4. Brèche inférieure.

5. Calcaires oolithiques et feuilletés. — *Rhynchonella* cf. *elegantula*.

6. Calcaire en corniche. — *Ostrea* cf. *solitaria*.

7. Calcaire subcrayeux. — *O.* cf. *solitaria*, *Rhynchonella Matheroni*, *Terebratula* cf. *bisappendiculata*.

8. Calcaire à polypiers ; mêmes fossiles, plus *Terebratula subsella ?*

9. Couches à Nérinées. — *Nerinæa Esgaudi*, *N. subcylindrica*, *Ter. subsella*.

10. Calcaires supérieurs en plaquettes. Mêmes nérinées.

11. Brèche supérieure. — *Ostrea virgula*, *Zeilleria humeralis*, *Terebratula subsella*, *Ostrea solitaria*, *Apiocrinus Royssii*, Nérinées, etc.

12. Calcaires et marnes à *Ostrea virgula*. — *Ostrea* cf. *solitaria*, *Ceromya excentrica*.

M. Mouret pense que le n° 1 pourrait être bajocien ; le 8, corallien ; le 9 et le 10, astartiens ; 11 et 12, ptérocérien et virgulien, mais il fait ses réserves sur cet essai de classification qui ne repose encore que sur des documents trop incomplets.

SYSTÈME CRÉTACÉ

M. Fallot (864) a recueilli récemment à Villagrains (Gironde), un *Micraster coranguinum* dans le petit affleurement de Crétacé qui avait déjà fourni *Echinoconus Raulini*, *Offaster pilula*, *Spondylus lineatus*, *Inoceramus Cuvieri*. Cette nouvelle découverte conduit à placer ce lambeau dans le Sénonien moyen, partie supérieure, mais il y a aussi quelques couches plus élevées dont l'âge n'est pas fixé.

M. Hébert (871) rappelle qu'il a trouvé à Villagrains *Echinoconus gigas*, et plusieurs autres espèces caractéristiques du Danien de cette région ; quant à la découverte du *Micraster coranguinum*, elle peut s'expliquer ou par l'existence de deux niveaux distincts, ou par la présence du *Micraster coranguinum* dans le Danien, dans lequel il est connu à Meudon même.

PLATEAU CENTRAL

GROUPE TERTIAIRE.

Les argiles du Cantal, dans lesquels on n'avait pas trouvé de fossiles jusqu'à ce jour, avaient été considérées comme éocènes ; mais M. Rames (943) a recueilli dans l'argile sableuse de Brons près de Saint-Flour, deux tortues (*Ptychogaster emydoides ?* et une *Testudo*, semblant se rapporter toutes deux à des espèces de Saint-Gérand-le-Puy), *Acerotherium lemanense*, espèce caractéristique du Tongrien, *Acerotherium Gaudryi*, n. sp., et d'autres débris ; or, ces fossiles ne laissent aucun doute sur l'âge *tongrien* de ces dépôts qui recouvraient certainement toute la région médiane du Plateau central, mais que les dénudations ont enlevés en grande partie. Cette formation occupe, par suite de failles post-tortoniennes, des altitudes variant de 250^{m} à 1,000^{m} et se divise ainsi :

5. Argile verte (supportant le calcaire aquitanien).
4. Argile rouge et bariolée plastique.
3. Argile sableuse ; sable quartzeux. — Arkose.
2. Cailloux roulés de quartz.
1. Poudingue argilo-sableux (reposant sur le terrain primitif).

VENDÉE

GROUPE QUATERNAIRE

M. Deslongchamps (977) a visité les éminences de Saint-Michel-en-Lherm qui ont donné lieu autrefois à tant de

discussions ; il ne croit pas que les huîtres, qui les constituent, puissent avoir été apportées par l'homme, car les coquilles sont toujours dans leur position normale, et avec leurs deux valves. De plus, on n'y trouve aucun débris de l'industrie humaine et par contre, les mollusques carnassiers qui dévorent ordinairement les huîtres, s'y rencontrent également. Ce sont donc, d'après M. Deslongchamps, des véritables bancs d'huîtres, auquel un bras de mer maintenant desséché, a permis de se développer.

BRETAGNE & COTENTIN

TERRAIN PRIMITIF

M. Ch. Barrois a commencé à faire connaître les résultats des études qu'il poursuit depuis plusieurs années sur la Bretagne ; il a d'abord cherché (714) à expliquer la structure actuelle de la Bretagne par cinq mouvements principaux : le premier se serait fait sentir à la fin de l'ère primitive ; le deuxième après le Cambrien ; le troisième après le Silurien ; le quatrième, au début de la période carbonifère, et enfin le cinquième après le terrain houiller supérieur. Ce dernier mouvement a fait émerger définitivement la Bretagne et lui a donné son relief actuel ; il est dû à une puissante pression latérale qui agit à cette époque dans la direction du méridien, en refoulant et plissant simultanément toutes les strates sur une largeur de plus de 3° de latitude, de la Normandie à la Vendée.

Il a indiqué également la structure des montagnes du Menez (718), chaîne dirigée du N. au S. et considérée jusqu'à présent comme formée d'une masse de schistes talqueux (étage cambrien). Or la structure de ces montagnes est bien plus complexe et elles comprennent, au centre, des

micaschistes formant une voûte anticlinale, dont l'axe est dirigé du N. O. au S. E., de Gausson à Saint-Gilles-du-Menez.

Dans le Finistère (714), existent deux chaînes parallèles, traversant le département de l'est à l'ouest ; ce sont les Montagnes Noires au S. et les Montagnes d'Arrée au N. Entre les deux chaînes se trouve un bassin comprenant toutes les couches depuis le Silurien jusqu'au Carbonifère, distribuées en plis synclinaux et anticlinaux parallèles tandis qu'au N. et au S., de vastes plateaux, s'abaissant jusqu'à la mer, sont constitués par les terrains primitif et cambrien.

Le terrain primitif se compose : 1° des gneiss granitiques et des micaschistes de Pont-Scorf, passant à des granites gneissiques qui les pénètrent à la façon d'une roche éruptive ; 2° des micaschistes de la baie d'Audierne, très développés dans le plateau méridional, alternance de gneiss à grains fins, d'amphibolites, de chloritoschistes, de schistes micacés et de masses éruptives de diorites et de gneissites formant de longues bandes parallèles que l'on suit de l'île de Sein à la Loire, d'un bout à l'autre du plateau méridional ; 3° des schistes de Groix, série de schistes micacés, chloriteux, charbonneux, etc., remarquables par l'abondance de la staurotide, du grenat et du fer aimanté.

Ces trois divisions correspondent peut-être respectivement au Dimétien, à l'Arvonien et au Pébidien proposés par M. Hicks dans le pays de Galles.

M. Guillier (702) indique, dans la Sarthe, des micaschistes et des pétrosilex ; ces derniers sont certainement, d'après l'auteur, des roches sédimentaires métamorphisées ; ils se voient auprès de Sillé-le-Guillaume, intercalés entre les schistes rouges et le grès armoricain.

GROUPE PRIMAIRE

Le groupe primaire est aussi très-bien représenté dans le Finistère (714) ; M. Barrois nous montre, en effet, le Cambrien, composé : 1° des phyllades de Douarnenez, schistes gris-verdâtres, satinés, avec bancs de quartzite, de grau-

wacke noirâtre séricitique et nombreux filons de quartz gras. Ils constituent une grande partie du plateau septentrional et sont identiques aux schistes de Saint-Lô ; leur épaisseur est de 3,000 mètres ;

2° des schistes et poudingues de Gourin ; alternance régulière de schistes et de poudingues se montrant au S. des Montagnes Noires, et semblant correspondre aux schistes et calcaires à *Paradoxides* des Asturies et à l'étage C de Barrande.

Le Silurien comprend : 1° les poudingues et schistes rouges du Cap la Chèvre ; 2° le grès armoricain avec ses Bilobites, Scolithes et Lingules constituant la ligne de faîte méridionale du bassin du Finistère ; 3° les schistes ardoisiers d'Angers avec *Calymene Tristani*, *Orthis Berthoisi*, *Ctenodonta Ciae* etc., fossiles de l'étage D ; 4° les psammites blancs avec schistes et quartzites sans fossiles ; 5° les schistes ampéliteux à graptolithes, formant un niveau mince dans le massif du Menez-Hom ; 6° les schistes à nodules à *Cardiola interrupta*, très fossilifères dans toute la presqu'île de Crozon et renfermant les fossiles de la faune E de Bohême.

Le Dévonien se divise en : 1° Calcaire de Rosan à *Strophomena Looiensis*, limité à la région du Menez-Hom ; 2° Schistes et Quartzites de Plougastel, d'une épaisseur de plus de 1000m avec *Homalonotus*, *Rhynchonella Puilloni*, *Grammysia Davidsoni*, formant la crête septentrionale des Montagnes-Noires ; 3° Grès blancs de Landevennec avec minerai de fer, *Orthis Monnieri*, Avicules, Modiolopsis ; cette faune rappelle celle de Gahard et du Taunusien des Ardennes ; 4° Schistes et Calcaires de Néhou ; schistes bleuâtres grossiers alternant avec des grauwackes brunes et des lentilles de calcaire bleu ; fossiles très-nombreux de l'étage coblencien : *Spirifer hystericus*, *Athyris undata*, *Chonetes plebeia ;* bien développé autour de la rade de Brest, et formant trois bandes dans l'intérieur du pays ; 5° Schistes à nodules de Porsguen, contenant dans les lentilles calcaires une faune très-riche : *Phacops latifrons*, *Cardium palmatum*, *Pleurodyctium problematicum*, c'est-à-dire la faune de l'étage eifelien.

Le Carbonifère comprend : 1° des poudingues et tufs porphyritiques existant au N. du bassin de Châteaulin ; 2° des tufs porphyritiques au même lieu ; 3° les schistes de

Châteaulin, alternance de schistes, d'ardoises et de psammites de 1500^m d'épaisseur ; ils remplissent la partie centrale du bassin du Finistère, où ils sont très-étendus ; fossiles rares : *Spirifer striatus, Strophomena rhomboidalis, Phillipsia Derbyensis, Productus semireticulatus.* Cet étage repose au sud, successivement sur les divers étages du Dévonien.

Le terrain HOUILLER, enfin, forme les trois petits bassins distincts de Quimper, de Kergogne et de la baie des Trépassés ; il est constitué par des couches alternantes de schistes charbonneux, d'arkoses, de psammites et de poudingues.

Dans les Montagnes du Menez (718) les schistes cambriens recouvrent les deux ailes du pli anticlinal formé par le terrain primitif ; puis le terrain dévonien est visible au pied nord de la montagne, limité de tous côtés par des failles ; c'est tout ce qui reste en ce point du faisceau de couches siluro-dévoniennes, s'étalant à l'ouest et à l'est dans les bassins de Brest et de Laval. Au sud, au contraire, les couches siluriennes et dévoniennes recouvrent régulièrement le Cambrien.

En résumé, le terrain cambrien qui sépare le bassin ouest du bassin est, sera représenté dorénavant par un large ruban anticlinal continu, de la baie de Douarnenez, au Faouet, Loudéac, Monts du Ménez, Rennes et Château-Gontier.

Dans la légende de la feuille de Châteaulin (717), M. Barrois a donné aussi une classification des terrains anciens de la Bretagne, différant fort peu de celle que nous venons de résumer d'après sa note sur le Finistère.

Le même géologue a encore étudié le calcaire dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire) (734), qui avait été antérieurement décrit par M. Davy ; c'est un calcaire formé par un agrégat de menus débris de crinoïdes, de valves séparées de Brachiopodes, et de Trilobites désarticulés ; ce n'est pourtant pas un atoll, mais bien une couche sédimentaire qui devrait, ce semble, se continuer et se raccorder avec les autres couches dévoniennes de la région.

Cependant l'assimilation n'a pas encore été faite et l'âge du calcaire de Chaudefonds est très-discuté ; Hermite le rapporte au Silurien inférieur, Triger au Dévonien supérieur

ou au Carbonifère, M. Œhlert au Dévonien supérieur (niveau à *Rhynchonella cuboides*). Les nombreux fossiles recueillis par M. Davy, permettent de modifier cette classification; ce sont *Cheirurus gibbus*, Beyr., *Acidaspis vesiculosa*, Beyr., *Harpes macrocephalus*, Gold., *Bronteus canaliculatus*, Gold., *Acroculia vetusta*, Stein., *Acroculia Sileni*, Œhl., *Conocardium aliforme*, Sow., *Waldheimia Whidbornei*, Dav., *Spirifer macrorhynchus*, Schnur., *Spirifer Rollandi*, n. sp., *Sp. productoides*, F. A. Rœmer., *Retzia ferita*, Buch, *Atrypa reticularis*, Linné, *A. aspera*, Schlth., *A. granulifera*, Barr., *Rhynchonella (Wilsonia) parallelipipeda*, Bronn, *Rh. (W.)*, *procuboides*, Kayser, *Pentamerus Davyi*, Œhl., *P. galeatus*, var. *multiplicata*, F. A. Rœmer, *P. globus*, Bronn, *Orthis striatula*, Schlth., *Strophomena interstrialis*, Phill., *Orthisina Davyi*, n. sp., *Melocrinus verrucosus*, Gold., *Cyatophyllum cæspitosum*, Gold., *C. Decheni*, M. E. et H., *Zaphrentis* sp., *Aulacophyllum* cf. *Looghiense ?* Schlüter.

Bien qu'il y ait dans cette liste d'assez nombreuses espèces siluriennes, c'est avec le Dévonien moyen que les affinités sont les plus grandes, spécialement pour les Brachiopodes ; les rapports sont surtout intimes avec la couche dite *couche à Crinoïdes* par M. Kayser, c'est-à-dire avec les assises de passage de l'Eifélien au Givétien ; il faut donc placer au même niveau le calcaire de Chaudefonds.

Il resterait à expliquer la position de ce calcaire, qui forme, d'après M. Davy, une lentille au milieu des schistes rouges et des grauwackes du Carbonifère inférieur ; M. Barrois pense que le calcaire de Chaudefonds est ramené par une faille oblique, et qu'il doit se retrouver dans un des niveaux de la grande bande Montjean-Chalonnes, mais cette découverte n'a pas encore été faite, malgré les études de M. Œhlert.

Ce géologue continue d'ailleurs ses recherches sur le Paléozoïque de l'ouest, et il a fait paraître cette année un travail sur les environs de Montsurs (730) ; cette petite ville est située à peu de distance du contact du granite avec les terrains primaires, qui montrent régulièrement, du nord au sud, le Silurien inférieur, le Silurien moyen, le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur en couches très-relevées, parfois même verticales.

Les schistes cambriens sont composés de phyllades, de

grès micacés avec calcaire magnésien accidentel vers le sommet, et poudingue vers la base. Ils sont modifiés au voisinage du massif granitique, mais sans présenter une auréole métamorphisée ; on remarque seulement un développement de corpuscules bleu foncé, quelquefois disposés par bandes ; quant au mica, il n'existe qu'au contact immédiat du granite.

Le grès armoricain qui les recouvre immédiatement, forme une chaîne orientée O. N. O.-E. S. E., et constitue l'un des traits orographiques les plus remarquables de la région ; il comporte trois subdivisions : 1° A la base, des bancs très-épais, peu distincts, à grains grossiers et feldspathiques ; 2° des schistes micacés alternant avec quelques petits bancs psammitiques (50 mètres environ) ; 3° une série de bancs de quartzites très nets, gris ou bleus, avec infiltration de minerais de fer ; 40ᵐ.

Au-dessus encore, viennent des schistes micacés alternant avec des bancs gréseux dont les premiers renferment des Bilobites à leur partie inférieure ; puis ils passent insensiblement aux schistes à *Calymene Tristani*, qui forment une dépression très nette entre le grès armoricain et le grès de Gresse.

Cette dernière assise, composée de bancs compacts, nettement stratifiés, d'environ 100ᵐ de puissance, correspond au grès culminant supérieur ou azoïque des auteurs bretons et nullement au grès de May ; elle est surmontée par des schistes ampéliteux à Graptolites, intimement liés aux grès qui les supportent. Puis viennent les *schistes à Bolbozoe*, schistes avec intercalations de grès renfermant *Bolbozoe anomala*, et passant insensiblement à un puissant système de schistes argileux avec petits bancs de quartzite de couleur noirâtre renfermant une *faune dévonienne* ; c'est l'équivalent des schistes et quartzites de Plougastel de M. Barrois. Ils se confondent à leur partie supérieure avec les grès à *Orthis Monnieri*, tandis qu'à la base, ils se relient intimement aux schistes siluriens à *Bolbozoe*.

Dans la Sarthe, M. Guillier (702) indique la présence du Cambrien composé de phyllades et d'ardoises, sans aucune division stratigraphique possible, puis il étudie le Silurien qui comprend :

1° Le Silurien primordial composé, de bas en haut, d'un banc de poudingue schisteux plus ou moins grossier à galets

ou grains de grauwacke et de quartz, — puis de schistes et grauwackes avec *Lingula crumena*, Phillips, — de dolomie, — de schistes et de grauwacke, — de calcaire magnésien, — et encore une fois de schiste et de grauwacke.

2° Le Silurien inférieur qui présente successivement — des schistes rouges, — le grès armoricain, — des schistes à *Calymene Arago* et *C. Tristani*, — un grès sans fossiles.

Les schistes rouges, qui sont associés en Bretagne et dans le Cotentin aux poudingues pourprés, ne peuvent être réunis au Silurien primordial, puisqu'ils alternent avec le grès armoricain et renferment les mêmes fossiles ; le grès armoricain contient : *Asaphus armoricanus*, *Lingula Lesueuri*, *L. Criei*, *L. crumena*, *Tigillites*, *Cruziana*. Dans les couches à *Calymene*, les fossiles sont nombreux : *Calymene Tristani*, *C. Arago*, *C. pulchra*, *Dalmanites macrophthalma*, *D. Torrubiæ*, *Asaphus nobilis*, *Ogygites glabrata*, *Illænus giganteus*, *I. hispanicus*, *I. Guillieri*, *I. Sanchezi*, *Placoparia Tourneminei*, *Cheirurus Guillieri*, *Orthoceras interpolatum*, *Endoceras cenomanensis*, *Conularia exquisita*, *Bellerophon bilobatus*, *Redonia Deshayesiana*, *Leda Escosuræ*, *Orthis Berthoisi*, *O. macrostoma*, *O. testudinaria*, *Echinosphærites Murchisoni*, *Calix Sedgwicki*, etc.

3° Le Silurien supérieur, comprenant des grès et schistes avec ampélites à *Graptolites colonus* — des schistes et des argiles avec boules siliceuses à *Ceratiocaris* et *Cardiola interrupta* ; on y trouve la faune suivante : *Ceratiocaris bohemicus*, *C. cenomanensis*, *C. inæqualis*, *Spirorbis tenuis*, *Orthoceras styloideum*, *Rhynchonella deflexa*, *Scyphocrinus elegans*, etc.

Le Cambrien représente, d'après M. Guillier, l'étage B de Bohême ; le Silurien primordial, l'étage C ; le Silurien inférieur, l'étage D, et le Silurien supérieur, l'étage E.

Le Dévonien inférieur ne semble pas dépasser Ruillé au N.-E. ; il n'existe que dans la partie S.-O. du département et comprend : *a*. Grès à *Orthis Monnieri* ; *b*. Schistes dévoniens ; *c*. Calcaire dévonien.

La faune de l'assise *a*, renferme : *Cryphæus callitele*s, *C. sublaciniata*, *Homalonotus Gervillei*, *Spirifer Rousseau*, *Pleurodyctium problematicum*.

Les assises *b* et *c* présentent les mêmes fossiles très abon-

dants : *Machærius Larteti*, *M. Archiaci*, *Phacops Potieri*, *Cryphæus calliteles*, *C. sublaciniata*, *Homalonotus Gervillei*, *H. Barrandei*, *Proetus Guerangeri*, *P. Œhlerti*, *Bronteus Gervillei*, *Trochocheras Lorierei*, *Orthoceras calamiteum*, *O. Buchii*, *O. Lorierei*, très nombreux gastropodes : *Loxomena Hennahiana*, *L. nexilis*, *Capulus robustus*, *C. priscus*, *Platyceras Lorierei*, des Ptéropodes, des Lamellibranches : *Leda formicata*, *Conocardium clathratum*, *Pterinea elegans*, *Aviculopecten Neptuni* ; des Brachiopodes abondants : *Productus Lorierei*, *Leptæna Murchisoni*, *L. interstrialis*, *L. Sedgwicki*, *L. bohemica*, *L. Bouei*, *L. clausa*, *L. devonica*, *Orthis striatula*, *O. orbicularis*, *O. opercularis*, *O. Beaumonti*, *O. Chaperi*, *O. Trigeri*, *Pentamerus globus*, *Spirifer venus*, *Sp. cultrijugatus*, *Sp. macropterus*, *Sp. Rousseau*, *Sp. Trigeri*, *Athyris concentrica*, *A. hispanica*, *A. undata*, *Atrypa prisca*, *Retzia lepida*, *Centronella Guerangeri*, *Terebratula prominula* ; des Bryozoiaires, des Crinoïdes : *Poteriocrinus Verneuilli*, etc. ; des Zoophytes : *Calceola sandalina*, *Heliolites interstincta*, *H. Murchisoni*, *Favosites Goldfussi*, *Amplexus annulatus*, etc. etc.

Un certain nombre de ces espèces se trouvent dans le Silurien supérieur de la Bohême ; aussi M. Guillier se demande si l'on ne termine pas le Silurien plus tôt en France qu'en Autriche ; il pense que le Dévonien inférieur de la Sarthe pourrait bien être synchronique du Silurien supérieur de Bohême.

Quoi qu'il en soit d'ailleurs, tout le reste du Dévonien fait défaut dans la Sarthe, et l'on trouve de suite le Carbonifère que M. Guillier dénomme étage anthracifère et qui occupe cinq bandes dans le S.-O. du département. Il se divise en : *a*. Schistes et grès avec anthracite ; *b*. Calcaire carbonifère ; *c*. Schistes avec anthracite. Les fossiles sont très-rares dans l'assise *a* (*Sigillaria tesellata*, *S. Guerangeri*) ; dans le calcaire, au contraire, les fossiles sont très-nombreux : *Phillipsia gemmulifera*, *P. Derbyensis*, *Nautilus Cordieri*, *Orthoceras*, *Euomphalus pentangulatus*, *E. Dionysii*, *E. helicoïdes*, *E. catillus*, *E. æqualis*, *Bellerophon Corriei*, *B. Sowerbyi*, *B. hiulcus*, *B. costatus*, *B. Solesmensis*, *Conocardium fusiforme*, *C. hibernicum*, *Productus giganteus*, *Pr. semireticulatus*, *Pr. pustulosus*, *Pr. punctatus*, *Chonetes conoides*, *Orthis crenistriata*, *O. resupinata*,

Spirifer glaber, *Sp. cuspidatus*, *Sp. striatus*, *Terebratula sacculus*, *Amplexus coralloides*, etc. etc. L'étage supérieur renferme quelques rares végétaux : *Sphenopteris Hæninghausi*, *Lepidodendron erectum*, *L. gracile*.

L'ensemble de l'Anthraxifère correspond au calcaire de Visé, et termine la série primaire de la Sarthe. Les divers systèmes de ce groupe sont disposés par suite de plissements, en bandes, qui se repètent plusieurs fois et se continuent à l'ouest vers le département de la Mayenne, tandis qu'elles se terminent à l'est sous le terrain secondaire en formant des boucles où les diverses bandes du même terrain viennent se rejoindre.

Dans le Cotentin, M. Bigot (719) pense que les schistes ardoisiers verts ou bleuâtres, désignés sous le nom de Talcites phylladiformes, ne sont pas autre chose que des phyllades affectés d'un métamorphisme particulier, il conclut aussi de ses recherches, qu'il existe une discordance marquée au-dessous du grès armoricain. Enfin il explique, par la découverte d'une faille importante, la position au sommet du Roule des grès quartzeux à Tigillites, qui sont bien l'équivalent du grès armoricain et non du grès de May.

M. Hébert (721), a publié le résultat de ses recherches sur les rapports des couches sédimentaires les plus anciennes du Cotentin et de la Bretagne.

Les phyllades de Saint-Lô constituent le sol fondamental du département de la Manche, et d'une petite partie de celui du Calvados ; ils ont une puissance considérable et se montrent toujours, ou verticaux ou fortement inclinés ; ils sont homogènes, dépourvus de traces organiques, se divisent en dalles épaisses, parallélipipédiques et sont pénétrés de nombreux filons de quartz laiteux. Auprès de Granville, ils passent à une grauwacke avec poudingue granitique ; ils sont d'ailleurs tous postérieurs au granite, mais ils sont traversés par la granulite. La formation des mâcles dans ces couches, au voisinage des masses granitiques, ne peut donc être due à l'éruption du granite, mais peut-être est-elle due à la granulite.

Les phyllades de Cherbourg sont de même âge que ceux de Saint-Lô, mais ils ont été profondément modifiés par les éruptions de quartz ; les mêmes couches se trouvent

en Bretagne, à Saint-Brieuc, à Douarnenez et à Gourin.

Les conglomérats pourprés et les schistes rouges avaient été considérés jusqu'à ces derniers temps comme reposant en discordance sur les couches précédentes ; mais, ce fait ayant été nié par M. Barrois, M. Hébert a cherché à s'en assurer, et il a pu constater une discordance très nette entre les phyllades et les conglomérats pourprés dans la tranchée de la Hutière près Granville, à la gare de Villedieu, à Guilberville, à Coutances, à la Hague, à la Hougue, et, dans le Calvados, aux buttes de Clécy. Les conglomérats pourprés se distinguent d'ailleurs facilement du poudingue de Granville, par l'absence du quartz roulé dans cette dernière formation,

La même discordance se poursuit en Bretagne (Saint-Brieuc, Gourin) où les phyllades de Saint-Lô sont verticaux, et les conglomérats pourprés presque horizontaux, ou du moins peu inclinés. M. Barrois objecte que les schistes de Gourin alternent avec les conglomérats, à sept ou huit kilomètres plus à l'est ; mais sont-ce bien les mêmes schistes ? Ne serait-ce pas plutôt l'équivalent des schistes de Rennes, schistes rarement homogènes, sans plans réguliers de clivage et renfermant de véritables bancs de grès ; ces schistes alternent avec les conglomérats pourprés et manquent dans les points où les phyllades de Saint-Lô sont développés.

En résumé, pour M. Hébert, dans toute la Bretagne, au nord d'une ligne tirée de Quimper à Rennes et en Normandie, de Pontorson à Domfront et Falaise, les principaux éléments constitutifs du sol sont :

1° Les phyllades de Saint-Lô verticaux ;

2° Les conglomérats pourprés, les schistes et grès rouges presque horizontaux.

Dans le sud de l'Angleterre, on a de même les schistes de Llamberis (représentant les phyllades de Saint-Lô), recouverts par les conglomérats pourprés.

Voici d'ailleurs la succession de phénomènes admise par M. Hébert : après s'être déposés horizontalement, les phyllades de Saint-Lô ont été relevés jusqu'à la verticale, par suite d'une contraction de l'écorce terrestre, dont l'effet s'est fait sentir du N.-O. au S.-E. ; ce mouvement a été suivi de ruptures dirigées E.-O. et qui semblent en rapport

avec les éruptions granulitiques. C'est seulement alors que la mer est revenue dans son ancien domaine pour déposer les conglomérats pourprés, qui ont été recouverts sans discordance par toutes les autres formations primaires.

GROUPE TERTIAIRE

Les notes sur ces terrains sont uniquement paléontologiques ; l'une, due à M. Ed. Bureau (897), donne la description complète d'une plante éocène provenant d'Arthon (Loire-Inférieure), et connue imparfaitement depuis longtemps dans le bassin de Paris. On l'a désignée sous les noms de *Caulinites*, *Amphitoïtes*, *Corallinites*, *Fucus*, *Fucoides* et *Laminarites ;* mais, aucune de ces dénominations ne pouvant lui rester, M. Bureau propose de l'appeler *Cymodoceites parisiensis*. Cette plante confirme les affinités éocènes de la flore d'Arthon.

M. Crié (907 à 911, 949, 950), a dénommé un certain nombre de végétaux du Tertiaire breton, mais sans donner malheureusement ni descriptions, ni figures.

Il nous reste encore à rappeler quelques mots insérés par M. Ch. Barrois, dans sa légende de la feuille de Châteaulin (717), et montrant l'existence, dans cette région, de dépôts pliocènes, composés d'argile à la base, puis de sables avec galets de quartz roulés, souvent agglutinés en poudingues très-durs et recouvrant de vastes plateaux.

ROCHES ÉRUPTIVES

M. Barrois (714) nous fait connaître dans le Finistère, une grande variété de roches éruptives. C'est d'abord le granite qui se divise en deux catégories ; la première, dont l'éruption est cambrienne ou précambrienne, comprend le granite gneissique de Belon, le granite porphyroïde de

Pont-Aven, le granite grenu d'Hennebont, le granite porphyroïde rose de Lanildat, la syénite de Lanmeur.

La deuxième catégorie renferme les granites porphyroïdes de Rostrenen et du Huelgoat, et les granites acides à deux micas de Quimper, Locronan, le Faouet, Morlaix; elle est d'âge carbonifère.

Le porphyre quartzifère forme de nombreux filons, alignés suivant une direction dominante E. un peu N., qui est la même que celle des plis synclinaux des terrains sédimentaires; son éruption a duré pendant tout le Carbonifère inférieur.

Les diabases sont de plusieurs âges, depuis le Silurien jusqu'au Carbonifère. Les diorites quartzifères sont très répandues en filons minces dans les régions cambriennes et ont fait éruption entre le Dévonien et le Carbonifère; enfin le Kersanton coupe les porphyres quartzifères et les schistes de Châteaulin autour de la rade de Brest.

Dans la Mayenne, M. Œhlert (730), décrit un massif granitique qui limite au N. les schistes cambriens sans intercalation de gneiss ou de micaschistes et qui forme une bande allongée, dirigée E.-O. sur 35 kilomètres de longueur, et 10 à 15 kil. de largeur comme dans le Cotentin et la Bretagne. Ce massif est composé : 1° de granite ancien à mica noir, analogue à celui de Vire; 2° et en majeure partie, de granite pegmatoïde, présentant des caractères mixtes entre le granite proprement dit et la granulite typique; cette roche est postérieure au granite ancien et a métamorphisé les schistes cambriens; 3° de granulite, sous forme : *a.* de roche friable à gros éléments avec mica blanc abondant; *b.* de roche compacte à grains fins et serrés dans laquelle le mica tend à disparaître; cette seconde variété ne se rencontre que dans les filons minces; 4° de granite amphibolique à grains fins avec mica noir et amphibole; il est plus récent que les autres, perce les schistes cambriens et les diabases, et empâte des fragments de cette dernière roche.

Les diabases et les diorites se montrent en filons souvent très-nombreux, de 4^m à 60^m de largeur; leur direction varie de 15 à 20° à l'est où à l'ouest du méridien, et un même filon change fréquemment de direction de manière à figurer une ligne brisée. Auprès de Montsurs, ces roches ne paraissent pas percer le grès armoricain, mais, dans d'autres par-

ties du département, elles ont pénétré le Dévonien et même le Carbonifère.

La microgranulite et la micropegmatite forment aussi des filons dans le granite et dans les schistes cambriens, quoiqu'ils soient moins nombreux que ceux des diorites et des diabases ; ils sont presque toujours rectilignes et dirigés S.-O. — N.-E. Ces roches ont quelquefois apparu dans des filons de diabase ouverts à nouveau ; elles prennent alors la même direction que cette dernière.

Enfin le quartz présente aussi des filons importants généralement rectilignes et dirigées entre N. 20° et 30° E.

En résumé, le massif de Montsurs est formé principalement de granite pegmatoïde et de granulite avec un peu de granite ancien. L'ordre d'apparition des roches est le suivant : granite ancien, — granite pegmatoïde, — granulite, — diabase, — diorite, — microgranulite, — micropegmatite, — quartz.

Toutes les formations éruptives du département de la Sarthe appartiennent à la série ancienne (702); ce sont : 1° La granulite occupant un petit affleurement auprès d'Arçonnay ; 2° les porphyres andésitiques, les microgranulites en filons dans le Silurien et le Dévonien ; les micropegmatites dans le grès armoricain et les schistes rouges ; 3° les diorites et diabases, labradoriques et andésitiques.

ISLANDE

PAR M. EMM. DE MARGERIE

M. Keilhack (1387) a fait paraître une carte géologique de l'Islande au $\frac{1}{1,000,000}$, accompagnée d'un mémoire étendu sur la structure de cette île, parcourue par l'auteur dans l'été de 1883 en compagnie de M. C. W. Schmidt.

Abstraction faite des laves récentes, des dépôts détritiques continentaux d'origine moderne et des glaciers, l'Islande est toute entière occupée par des roches éruptives tertiaires, affleurant surtout vers la périphérie ; les basaltes y jouent le plus grand rôle : ils se présentent sous la forme de nappes stratifiées horizontalement, dont l'épaisseur totale doit atteindre au moins 4,000 m. comme aux Färöer (J. Geikie) ; dans le N. et l'E., l'inclinaison de ces couches, plongeant légèrement vers l'intérieur du pays, varie entre 2 et 10 degrés au maximum ; on y observe fréquemment des intercalations minces de tufs et de lignites (Surturbrand), dont la flore, nettement miocène, a été décrite par Heer. Les plateaux basaltiques, se dressant jusqu'à une hauteur de 900 m. et plus au-dessus de la mer, ont été découpés par les cours d'eau qui y ont entaillé des vallées profondes, dont les parois escarpées fournissent de magnifiques coupes, de même que les falaises de la côte ; on peut y compter parfois jusqu'à 40 gradins superposés, correspondant à autant de coulées distinctes, dont l'épaisseur individuelle varie de 5 à 30 m. Au pied de ces escarpements, les agents atmosphériques ont accumulé de puissants cônes d'éboulis formant un talus ordinairement continu, remontant dans certains cas jusqu'à mi-pente ; l'aspect du paysage rappelle un peu les plateaux triasiques de la Thuringe, abstraction faite de la végétation. Des murailles de 200 à 300 m. de haut, d'où

se précipitent d'abondantes cascades, ne sont pas rares. On a souvent prétendu que la matière du manteau basaltique de l'Islande avait été amenée à la surface à travers les nombreux conduits dont l'emplacement est signalé aujourd'hui par les filons minces de basalte et de liparite * si répandus dans toute la région : M. Keilhack, de même que l'avait fait M. Winkler dès 1863, conteste absolument l'exactitude de cette manière de voir ; ces filons perçant toujours en effet les nappes de laves jusqu'au sommet, il n'est pas douteux que leur formation ne soit postérieure à l'épanchement de ces dernières : peut-être doit-on la regarder comme contemporaine des mouvements qui, vers la fin des temps tertiaires, ont séparé en massifs distincts l'immense revêtement basaltique occupant de si vastes surfaces dans l'Atlantique N., de l'Ecosse au Groenland. — Dans le S. de l'île, le Miocène revêt un autre aspect ; il se présente à l'état de tufs d'un grain variable et de conglomérats sans fossiles, alternant avec des dolérites disposées fort irrégulièrement ; l'épaisseur du tout dépasse 1300 m.

La masse basaltique ne paraît être tant soit peu disloquée que dans l'ouest de l'île, où la présence de failles, dirigées E.-O., est souvent bien marquée, bien qu'il soit difficile d'en estimer le rejet lorsque les assises de lignite, interstratifiées à un niveau régulier, font défaut. Ainsi la grande plaine située sur la côte O. entre la presqu'île élevée du Snäfell au N. et les Montagnes de Skardsheidi au S. (au N. de Reykjavik), et encore occupée par la mer à l'époque quaternaire, est parsemée de collines basaltiques isolées, où l'inclinaison du basalte arrive à 35°, contrairement à ce qu'on observe dans les plateaux adjacents ; de nombreuses sources chaudes jalonnent les failles correspondantes, dont le tracé se reflète également dans la disposition des bouches volcaniques en traînées linéaires. La percée de la nappe basaltique par les filons déjà signalés n'a déterminé aucun bouleversement local dans les couches encaissantes, même là où ces filons sont particulièrement abondants.

Le Pliocène n'est représenté qu'auprès de Halbjarnarstadir (au N. de Hùsavik) par des tufs renfermant une riche faune

* Les liparites d'Islande ont été décrites en 1885, par M. Schmidt.

marine décrite en dernier lieu par Mörch en 1871, et analogue à celle du crag anglais.

La série des produits éruptifs rejetés postérieurement à l'époque miocène peut être subdivisée en deux groupes, dont l'éruption a été séparée par la période glaciaire ; la distinction en est facile, d'après l'existence à la surface des coulées des traits topographiques indiquant l'action des glaciers : stries, moraines, roches moutonnées — ou au contraire l'absence de modifications de ce genre dans l'aspect extérieur des laves, resté alors sensiblement le même qu'immédiatement après leur éruption.

Les coulées préglaciaires se montrent en discordance complète sur les basaltes et les tufs miocènes ; leur venue au jour remonte à une époque où l'érosion avait déjà donné au relief du sol une disposition très voisine de celle qu'il présente actuellement. On les rencontre au S. O. de l'île et au N. du Vatna-Jökull ; dans la première région, auprès de Reykjavik, on les voit naître au pied du Geitland-Jökull (800 m.), et descendre vers le S. O. jusqu'à la mer, dans la presqu'île de Reykjanes, dont l'extrémité est distante d'environ 120 kil. de l'origine, ce qui donne à cette coulée une pente moyenne de $\frac{1}{150}$, soit 0°20' seulement ; le second champ de lave, récemment étudié par Thoroddsen, s'étend jusqu'à la côte N., sur les bords de l'Axar-fjördr ; l'un des cratères qui lui ont donné naissance, le Blafjall, est encore bien conservé, ce que Thoroddsen explique en supposant qu'à l'époque glaciaire, cette montagne dépassait la limite supérieure de la glace, comme les *Nunatak* du Groenland actuel. Dans le N., l'épaisseur des coulées préglaciaires atteint 100 m. ; celles de Reykjavik ont seulement 30 m. de puissance. Leur composition est partout très uniforme : ce sont exclusivement des dolérites, fort différentes des dolérites miocènes et n'ayant aucun analogue dans la série des produits éruptifs postglaciaires.

On ne sait pas encore si des volcans ont été en activité en Islande, pendant la durée des temps glaciaires, aucune coupe — où les laves reposeraient sur des moraines et présenteraient elles-mêmes une surface moutonnée — n'ayant été jusqu'ici découverte. Dans tous les cas, il est bien remarquable que l'aire des éruptions préglaciaires coïncide exactement avec celle où se sont concentrés les témoignages de phénomèmes volcaniques survenus postérieure-

ment à la disparition de la glace ; ce fait tend à indiquer que les deux phases font en réalité partie d'une même période.

En dehors des deux régions indiquées plus haut, les roches volcaniques postglaciaires se rencontrent encore dans le S. de l'île, autour du célèbre Mont Hekla : ce sont des coulées, des cônes de cendre et de lave très nombreux et d'une grande régularité, des accumulations de tufs, de ponces et de scories ; la pente des cônes de lave est naturellement beaucoup moindre que celles des monticules formés de matériaux meubles : des mesures effectuées sur des photographies ont donné pour deux exemples bien caractérisés les chiffres (probablement trop forts à cause de l'épaisseur de la glace au sommet) de 5° et 6°. Les cratères ébréchés par la sortie de coulées latérales sont également fréquents, quoique la dépression y soit moins accentuée que dans les exemples classiques de l'Auvergne.

Les tufs constituent des rangées rectilignes étroites, dont la formation a continué en partie jusque dans les temps historiques. La longueur et l'importance des fentes qui ont fourni la matière de ces tufs sont fort variables : entre celle du Selsundsfall longue de plus de 20 kil., et sur laquelle est située l'Hekla, et les petites fissures en miniature, dont la longueur est seulement de quelques mètres, on peut observer tous les cas intermédiaires. La lave est tantôt répandue uniformément à la surface des plateaux ou des plaines basses, et tantôt remplit les dépressions parallèles séparant les crêtes de tuf, ou enfin les vallées d'érosion : c'est ainsi que lors de la grande éruption qui eut lieu en 1783 au pied du Skaptar-Jökull — la plus formidable qui ait été constatée en Islande depuis le début des temps historiques — les vallées du Skapta et du Hverfisfljat furent comblées jusqu'à une hauteur de 200 m. au dessus du niveau primitif de leur fond. — L'aspect des courants à la surface est presque toujours chaotique (*Schollenlava*), et la structure de la lave s'y montre fort variable ; par contre les caractères minéralogiques sont remarquablement constants : ce sont des basaltes feldspathiques ne présentant aucune particularité spéciale au point de vue pétrographique. — Ces coulées sont fréquemment traversées par des fentes dont plusieurs passent à de véritables lignes de faille, notamment au N. du lac de Thingvalla, où les deux dépressions parallèles de l'Allmannagja et du Hrafnagja, situées à 8 kil. l'une de l'autre, cir-

conscrivent un massif affaissé par rapport à ses bords et légèrement gonflé en son milieu, où l'extension superficielle subie par la masse a déterminé la production de fentes béantes, larges de quelques centimètres à 5 m. et profondes de 20, 30, 40 m. et même davantage ; la lèvre soulevée des deux failles latérales coïncide avec un escarpement, dont la hauteur atteint 25 m. à l'Allmannagja ; peut-être est-ce là le seul exemple authentique que l'on puisse citer de vallée dont l'ouverture résulte de l'écartement de ses parois : sa largeur au fond est de 15 à 20 m. et le ressaut brusque qui la limite du côté affaissé est d'environ 10 m. ; mais il importe de remarquer que cette fente, de même que celle qui lui sert de contrepartie de l'autre côté de la zone effondrée et aussi que les petites fissures parallèles accidentant la surface de cette dernière, est comblée en partie par des blocs détachés des parois, ou bien sert de lit à de petites nappes d'eau, sans nulle part présenter la continuité de pentes qui caractérise les vallées fluviales : un cours d'eau s'est établi dans le voisinage, mais sur un fond de lave continue, à 40 m. en contrebas de la crête de l'Allmannagja, au point où la surface de la coulée se trouvait le moins haut ; la fente n'a donc rien de commun avec une véritable vallée, et l'Oxara n'emprunte le tracé de la crevasse que pour l'abandonner aussitôt. Cet exemple ne saurait justifier en aucune manière un retour à l'hypothèse, chère aux anciens géologues, des *vallées de fracture* par écartement ; (Voir la pl. X, fig. 1). L'effondrement du massif en question s'est légèrement accentué vers la fin du siècle dernier : en 1789, le rejet des deux failles bordières augmenta d'environ 60 centimètres. — M. Keilhack considère la vallée du Jökulsa, dans le N. E. de l'Islande, comme résultant d'un phénomène du même genre, sans toutefois donner à l'appui de cette interprétation aucune raison spéciale ; cette vallée étroite est profonde de plus de 100 m. et se poursuit en ligne droite sur environ vingt kil. (pl. X, fig. 2) ; nous ne voyons aucun motif pour la regarder comme ayant une origine distincte de celle des autres vallées du pays ; néanmoins, si l'opinion de M. Keilhack est fondée, il faut se souvenir qu'on est là dans une région volcanique et que par suite on n'est pas en droit d'étendre la même explication aux vallées ordinaires. Les escarpements de faille déterminent, lorsque les cours d'eau viennent à les franchir,

des cascades; d'autres chutes plus imposantes de proportions se produisent au passage des murailles basaltiques exposées sur les flancs des vallées; d'autres enfin, du type du Niagara, résultent de l'alternance des couches de tuf avec les roches massives.

Les cendres volcaniques, entraînées par le vent, forment en quelques points des dunes véritables, dont la marche est désastreuse pour la végétation du voisinage; mais partout où l'âge des éruptions n'est pas trop récent, les laves finissent par se recouvrir de plantes, du moins quand l'altitude le permet.

M. Keilhack entre dans de grands détails au sujet des sources chaudes, dont 116 groupes — comprenant parfois jusqu'à 50 ou même 100 bouches distinctes — sont énumérés; leur fréquence relative est la plus grande au S. O. puis diminue successivement au N. O., au N. E. et enfin au S. E. Il en donne la classification suivante :

A. Solfatares et *Maccalube*, appelées en Islande Nami Leirhverr.

B. Fumeroles (silice) :

I. Sources chaudes (Lang).
II. Sources bouillantes Hverr).
III. Sources jaillissantes (Geysir) :

1. à écoulement continu.
2. — alternatif.
3. intermittentes { à intervalles réguliers. / — irréguliers.

C. Sources d'acide carbonique (Ölkelda).

Les deux sources les plus importantes de l'Islande, le grand Geysir et le Strokkr, appartiennent à la catégorie des sources intermittentes avec éruptions séparées par des intervalles irréguliers; depuis les premières années de ce siècle, la durée moyenne de ces intervalles paraît avoir beaucoup augmenté pour le Geysir, en même temps que la violence de ses éruptions devenait de plus en plus marquée.

La relation de position, entre les points où l'activité hydrothermale se fait sentir, et les fentes qui ont servi de passage aux produits volcaniques, est manifeste dans tout le district qui a été le théâtre des éruptions postglaciai-

res ; de même, dans la région miocène, les localités thermales jalonnent les grandes lignes de dislocation ; aussi les sources se montrent-elles fort sensibles aux secousses nombreuses qui, de temps à autre, viennent ébranler le sol de l'île.

Quant aux effets de l'époque glaciaire, ils sont importants et bien caractérisés ; les stries sont souvent d'une grande beauté ; leur distribution, ainsi que celle des roches moutonnées et des moraines, indique que les glaciers se sont étendus jadis sur toute la surface de l'île ; les formes topographiques fréquentes dans d'autres régions montagneuses *(cirques supérieurs)*, où on les a attribuées à l'action de la glace, sont rares en Islande, de même que les *marmites des géants*, creusées par les eaux provenant de la fonte des glaciers. Les moraines largement étalées sont au contraire très fréquentes ; mais souvent elles ont eu à subir une sorte de lavage de la part des eaux pluviales, qui ont entraîné plus loin les éléments les plus fins ; le type des moraines franchement terminales est moins bien représenté ; là où il en existe, on observe des lacs de barrage, dont les contours sont sujets à des variations assez rapides. Une instructive comparaison de ces dépôts glaciaires anciens ou encore en voie de formation, avec les couches quaternaires de l'Allemagne du Nord, avait été déjà publiée par M. Keilhack en 1884. Mentionnons aussi le mémoire dans lequel le même auteur décrit les sédiments marins quaternaires, formés des boues glaciaires amenées par les cours d'eau, et actuellement visibles en plusieurs points des côtes, jusqu'à une attitude de 40 m. au-dessus de la mer, notamment au S. O. (argiles à Yoldia). Les dépôts de remaniement fluvio-glaciaires, déposés lors de la fonte des glaces quaternaires, forment des plaines étendues (Sandr).

M. Keilhack termine par un rapide aperçu des glaciers actuels de l'Islande, situés presque tous au S. de l'île (Eyjafjalla Jökull, Lang J., Hofs J., et surtout l'immense Vatna Jökull), et décrit en particulier deux glaciers situés dans les deux premiers groupes ; ces glaciers n'ont comme on le sait, rien d'alpin, par suite de la configuration orographique du pays. L'aspect des diverses parties de l'Islande et les conditions qui y sont imposées par la nature à l'homme ont été décrits par M. Keilhack dans un travail spécial (1388).

SCANDINAVIE

M. Brögger, continuant ses belles études sur la structure du sol norvégien, a publié un travail important sur le mode de formation du fjord de Kristiania (1390) d'où il ressort notamment que les failles normales ont joué un grand rôle pour déterminer le caractère profondément morcelé du relief de la région et produire les dépressions alignées, occupées par des lacs ou des bras de mer, qui forment un des traits les plus marqués de la topographie scandinave. M. Brögger a constaté que la côte orientale du fjord de Kristiania, sur une longueur de plus de 100 kil., est jalonnée par une grande ligne de faille, dont le rejet vertical dépasse en quelques points 1350 m., sans cependant se traduire à la surface par un ressaut équivalent ; cette fracture principale est accompagnée vers l'ouest par un cortège d'autres failles, qui lui sont approximativement parallèles et dont les dimensions verticales sont souvent très notables ; l'emplacement du fjord, avec la région environnante, correspond à une partie de l'écorce terrestre découpée par des failles en massifs ayant joué chacun d'une manière plus ou moins indépendante, et dont les plus déprimés coïncident précisément en position avec le golfe marin en question. Toutes ces failles paraissent s'être réouvertes à plusieurs reprises, comme le montre l'examen des brèches de friction très développées dans plusieurs d'entre elles : en un point (Ekeberg) on observe même distinctement les traces d'au moins trois ou quatre mouvements successifs. Des inflexions locales des couches accompagnent parfois ces failles comme dans les *flexures rompues* si bien décrites par les géologues américains.

L'influence essentielle des failles, sur la genèse de la

topographie du sud de la Norvège, ne saurait donc être contestée ; et il est manifeste, à l'examen de la carte, que plusieurs des accidents orographiques les plus importants du pays coïncident avec les principales failles de ce réseau. Mais il est non moins évident que, dans sa forme actuelle, le relief du sol ne dépend plus de l'existence et du tracé de ces failles que d'une manière tout à fait indirecte, et résulte essentiellement au contraire de phénomènes d'érosion énergiques. Pour montrer jusqu'à quel point l'état de la surface de la région diffère aujourd'hui de ce qu'il devait être à l'origine, immédiatement après la production du réseau des fractures, M. Brögger a recours à l'exemple fourni actuellement par le *Great Basin* de l'ouest des États-Unis, où les massifs allongés, alternativement soulevés ou affaissés et diversement penchés, correspondent encore dans le relief extérieur à autant de crêtes montagneuses ou de dépressions fermées ; aux environs de Kristiania, il n'en est plus ainsi, il y a eu comme un arasement général, de telle sorte que les parties les plus saillantes ont eu le plus à souffrir de la dégradation : c'est ainsi que sur les flancs de l'Ekeberg, au moins 1200 m. de couches paléozoïques, couronnées en outre par des nappes porphyriques d'une épaisseur indéterminée, ont été enlevés de la lèvre orientale (surélévée) de la grande faille précitée, où l'on ne voit plus aujourd'hui que les terrains archéens (« Grundgebirge ») ; c'est du reste un fait général dans la région que la limite des terrains paléozoïques coïncide avec le tracé des lignes de failles, ce qui prouve bien que ces sédiments n'ont échappé à une destruction totale malgré leur faible résistance en comparaison avec leur soubassement cristallin, que grâce à leur position au fond des dépressions structurales. En s'appuyant sur ses observations personnelles et sur celles de plusieurs géologues suédois, MM. Nathorst, Holm, Högbom, Linnarsson, etc., M. Brögger généralise cette conclusion et établit par de nombreux exemples qu'elle est applicable, non-seulement à l'ensemble du bassin silurien de Kristiania, mais encore aux divers territoires paléozoïques isolés de la Suède méridionale ; d'autres fois ces lambeaux fossilifères nous ont été conservés grâce à la présence d'une nappe éruptive plus résistante (Kinnekulle) ou au durcissement local résultant du métamorphisme de contact (cas nombreux en Norvège, entre le

lac Mjösen et le fjord de Langesund). Il ressort en toute évidence de ces faits, rapprochés de la constance avec laquelle se succèdent partout les mêmes subdivisions stratigraphiques et les faunes marines correspondantes, que ces terrains paléozoïques se sont jadis étendus en nappe continue de la Norvège aux Provinces Baltiques. De l'autre côté, au N. O. de la ligne Mjösen-Langesund, où les conditions favorables à la préservation de ces couches font défaut, l'absence complète de lambeaux siluriens ne permet pas de dire jusqu'où les dépôts ont pu s'étendre ; mais, en se bornant à considérer la partie de la Scandinavie qui s'étend à l'est de la même ligne et au sud du parallèle de Stockholm, il est clair que les dénudations ont joué un rôle énorme, les terrains paléozoïques ne recouvrant plus que 125 des 3000 milles géographiques carrés qu'ils ont certainement occupés jadis. La petite carte jointe au mémoire de M. Brögger, et relative seulement aux abords du fjord de Kristiania, suffit pour montrer à quel rôle minime les sédiments paléozoïques en sont réduits comme étendue; si l'Archéen affleure maintenant presque partout, cela tient à la destruction des masses puissantes qui lui étaient superposées, et non à une émersion permanente des territoires correspondants depuis le début de la formation des terrains stratifiés. Il semble d'ailleurs que l'érosion, en mettant à nu le soubassement archéen des terrains paléozoïques, n'ait nulle part pénétré bien profondément au-dessous de la surface qui a servi de base à ces dépôts sédimentaires.

En ce qui concerne l'époque de laquelle datent ces grandes érosions, M. Brögger conclut des quelques observations que l'on possède à cet égard, qu'elles doivent avoir été effectuées en majeure partie dès avant les temps tertiaires. Quant au façonnement des détails du relief, et notamment du fond des lacs et des fjords avec leur profil discontinu, M. Brögger y voit, d'accord M. Helland, l'œuvre des glaciers quaternaires, qui, en s'écoulant conformément aux conditions déterminées d'avance par le relief préglaciaire de la région, auraient ensuite affouillé les restes des couches tendres épargnés par l'érosion générale antérieure, et donné aux flancs des vallées, aux cavités lacustres et aux fjords leur aspect et leurs formes actuelles ; sans vouloir discuter cette conclusion, qui ne sera probablement pas partagée d'une manière aussi complète par tous les géolo-

gues, ce n'en est pas moins un fait très général en Scandinavie que les dépressions fermées de la topographie actuelle (lacs et fjords) coïncident avec les aires occupées par des terrains sédimentaires offrant une faible résistance par rapport aux masses encaissantes, et qu'en outre leur fond ne correspond plus à la surface originelle de ces terrains telle qu'elle résulterait directement du jeu des failles ayant déterminé l'affaissement des massifs correspondants : leur fond a donc été façonné par des agents d'érosion ; or l'érosion suivant un profil discontinu, c'est-à-dire le creusement d'une cavité fermée, est un travail impossible pour l'eau, et de plus, rien dans la structure de ces bassins n'indique qu'on doive les considérer comme des vallées d'érosion ordinaires dénivelées après coup par des mouvements du sol.

En résumé, les recherches de M. Brögger conduisent à des résultats fort nets sur les causes complexes auxquelles est due la production du fjord de Kristiania ; elles montrent par un exemple saisissant les failles et les dénudations contribuant à déterminer les traits actuels du relief ; elles sont enfin de nature à dissiper complètement le malentendu qui règne depuis si longtemps dans l'esprit de certains géologues sur le rôle et l'importance relative des dislocations et des érosions : les premières déterminent souvent le tracé ou la position des accidents topographiques, mais d'une manière qui, avec le temps devient tout indirecte (mise en contact de masses présentant des résistances inégales), et sans que leur rôle soit d'ailleurs exclusif et toujours nécessaire ; les secondes façonnent les massifs, y sculptent le modelé et oblitèrent plus ou moins complètement les traits primitifs. Ce sont là aujourd'hui des vérités banales, mais il était d'autant plus opportun pour M. Brögger de les mettre en évidence qu'en Norvège, l'opinion ancienne qui voyait pour ainsi dire dans chaque trait de la surface terrestre le résultat de « fractures », a trouvé dans M. Kjerulf l'un de ses champions les plus endurcis.

EMM. DE MARGERIE.

M. Hans Reusch (1417) a décrit la région située au sud de la ville de Bergen en Norwège ; on y trouve des restes d'un massif éruptif, datant du Silurien supérieur, et dont la partie centrale est formée par le granite et le gabbro, ce dernier métamorphisé en une roche dioritique ; quant aux parties extérieures, elles sont composées par des nappes et des tufs de diabase et de felsophyre. Le tout a été plissé par le refoulement de l'écorce terrestre et a subi un métamorphisme régional ; on trouve beaucoup de traces d'une compression énergique (schistosité secondaire, etc.).

L'auteur s'occupe ensuite des filons de quartz, découverts il y a quelques années à l'île de Boemmel, et mis en exploitation. Les filons de quartz suivent souvent les dykes éruptifs d'une diabase qui est profondément altérée et présente une schistosité secondaire, la roche encaissante est un gabbro métamorphisé en une roche riche en amphibole ou felsophyre.

M. Reusch (1442) a également fait connaître les environs de la ville de Stavanger en Norwège. En dehors des dépôts glaciaires, qui sont constitués par une argile marine récente, l'auteur décrit des phyllites quartzifères et des quartzites, remarquables par leur plissement fin. Les axes de plissement forment souvent un grand angle avec le plan horizontal, et le plissement lui-même est considéré comme un effet d'étirement. M. Reusch a cherché à marquer sur la carte qui accompagne son travail, la position de ces plissements au moyen de signes, qui par une combinaison de lignes droites et de cercles, montre la direction de l'étirement et l'inclinaison sur l'horizon.

Nous citerons encore un travail de M. Reusch (1461 et 1463), sur des météorites découvertes en Scandinavie, et spécialement sur la météorite de Tysnes tombée à 51 kil. au S. S. E. de Bergen et pesant 18 kil. 95 ; une analyse chimique en a été faite par M. le prof. Hiortdal (1460). L'auteur pense, d'après l'examen des dates des chutes, que les météorites traversent l'espace en troupes, dont quelques-unes semblent parcourir une trajectoire semblable à celle des comètes.

RUSSIE

Par M. A. Pavlow *

TERRAIN PRIMITIF

M. Krotoff (1506) a montré que le gneiss, quoique très-rare sur le versant occidental de l'Oural, existe sur le mont Kvarkouche dans la partie nord de l'Oural moyen. Cette montagne, longue de 60 kilomètres et haute de 711 mètres, est composée, en dehors du gneiss, par des schistes micacés, des quartzites et des conglomérats que l'auteur rattache à la formation gneissique.

M. A. Saytzeff (1493) a fait des recherches dans la partie centrale de l'Oural moyen, dans la région des mines de Werkhne, Issetsk, Rewdinsk et quelques autres localités environnantes. Cette région est principalement constituée par les roches cristallines, massives et schisteuses, surtout par le granite-gneiss, qui renferme des gisements de magnétite avec filons de quartz aurifère subordonnés. On trouve aussi dans les divers schistes cristallins, des gisements ou au moins des traces de minerais, comme la limonite, la magnétite, l'oligiste, les minerais de nickel, de cuivre, de manganèse, la pyrite, l'or, le galène et le graphite.

M. Sokoloff (1492) a étudié la région située le long du Dniéper entre les villes d'Alexandrowsk et de Beryslavl, dans les gouvernements d'Ekhatérinoslav, Khersone et Ta-

* Les documents fournis par M. A. Pavlow ont été mis en ordre et corrigés par M. L. Carez. — Pour les travaux publiés dans les *Bulletins du Comité géologique de St-Pétersbourg*, on s'est servi du résumé en français placé à la fin de chaque article.

vride ; il y a rencontré les roches cristallines du groupe archéen (granite, gneiss, syénite, amphibolite, diorite, schistes amphiboliques, schistes chloriteux, schistes talqueux) développées le long de la rive droite du Dniéper, jusqu'à l'embouchure de son affluent, le Basavlouk.

GROUPE PRIMAIRE

SYSTÈME SILURIEN

M. Karpinsky (1509) a étudié les sédiments siluriens de la Pologne, dont la présence a été constatée dans la chaîne centrale de ce pays par M. Mikhalski en 1882 ; il a trouvé, en effet, dans le grès à *Orthis kielcensis*, Rœm., du Mont Dymina, des restes nombreux d'*Orthisina plana*, Pand., et d'*Orthis calligramma*, Dalm. D'après cette observation, le quartzite de Kleczanow qui contient *Orthis kielcensis*, (forme identique d'après Mikhalski à l'*Orthis moneta*, Eichw.) appartient aussi au Silurien ; les empreintes trouvées dans ce quartzite et déterminées comme *Streptorynchus umbraculum*, Schloth., semblent devoir être rapportées à l'*Orthisina plana*. On découvrira probablement auprès de Kleczanow des dépôts intermédiaires entre les couches à *Orthisina plana* (= étage B de Fr. Schmidt = Arenig de l'Angleterre) et les sédiments siluriens supérieurs décrits depuis longtemps déjà par Zeischner.

M. Siemiradzki (1496) a fait connaître les résultats de ses recherches sur la partie orientale de la chaîne de Kielce-Sandomir. Ces montagnes présentent deux plis anticlinaux, convergeant près de la ville de Sandomir ; leur axe est formé par des grauwackes et des schistes siluriens ; la partie moyenne par des grès et des quartzites dévoniens inférieurs ; les parties latérales par des calcaires et des schistes dévoniens moyens et supérieurs. M. Siemiradski a découvert des graptolites dans les schistes siluriens supérieurs près du village Zalesié entre Rakow et Lagow, et se fondant sur la stratigraphie et la paléontologie, il rapporte au Silurien tous les

schistes argileux et les grauwackes, recouverts par les grès et quartzites à *Chonetes sarcinulata*, *Orthis kielcensis* et *Streptorynchus umbraculum*. Il a découvert aussi la faune silurienne supérieure à *Lingula* aff. *exunguis*, Eichw. et *Obolus siluricus*, Eichw., dans les schistes des montagnes Peprzowe-Gory près de Sandomir, ainsi que les schistes à Cypridines au nord de Swentokrziz dans le village de Pokrzywianka. Enfin il a trouvé *Cardiola retrostriata* dans les schistes à *Posidonomya venusta*, ce qui autorise à rapporter ces couches à l'étage frasnien.

M. F. Schmidt (1495) a étudié la géologie du gouvernement de Saint-Pétersbourg, entre les rivières Louga et Plaussa, ainsi que la bande comprise entre le chemin de fer baltique et le golfe de Finlande. L'auteur a décrit quelques nouveaux affleurements des roches siluriennes, permettant de préciser la limite méridionale du système silurien.

SYSTÈME DÉVONIEN

M. Mikhalski (1486) a conclu, de ses recherches dans la partie sud-ouest du gouvernement de Piotrokow, que le soulèvement des roches dévoniennes, développées aux environs de Siewierz, doit être attribué à des phénomènes orogéniques dont l'influence ne dépasse pas les limites du bassin de la Haute-Silésie.

M. Saytzeff (1493) signale la présence du Dévonien dans la partie centrale de l'Oural moyen.

Enfin M. Tchernyschew (1518) a donné la description d'une petite collection de fossiles trouvée par M. Doniger, près du village de Nowostroitzvoïe; ce sont : *Rhynchonella multicostata*, Hall, *Rhynch. Donigeri*, n. sp., *Rhynch.* aff. *Stephani*, Hall, *Productus fallax*, Pand. Cette série indique l'existence du Dévonien supérieur dans le bassin du Donetz et promet d'éclairer la question de l'âge géologique des quartzites et des grès qui bordent le côté nord des roches cristallines du sud de la Russie.

SYSTÈMES CARBONIFÈRE ET PERMIEN

Le même auteur (1503) a publié les résultats de la campagne qu'il a faite pendant l'été de 1885 dans le gouvernement d'Oufa. Il a déterminé les rapports du Carbonifère supérieur, du Permo-carbonifère et du Permien et les a figurés dans deux profils qui traversent la région explorée dans la direction est-ouest.

Il a constaté qu'entre les couches permo-carbonifères et les couches permiennes, existe une grande bande de calcaire carbonifère supérieur, qui présente un pli anticlinal. L'étage supérieur du Permo-carbonifère a de grands rapports par ses caractères pétrographiques et paléontologiques avec les dolomies et les calcaires du Permien inférieur, et ceux-ci, à leur tour, se relient par des transitions graduelles, avec le groupe des roches irisées, dont une partie, par ses caractères paléontologiques, doit être rapportée au Permien.

Toute cette région a subi une forte dénudation, ce qui explique l'apparition des affleurements de calcaire carbonifère supérieur dont il a été parlé ci-dessus.

M. Krasnopolsky (1510) a étudié, sur le versant occidental de l'Oural, la constitution géologique de la région du sud de la rivière Kaswa et à l'ouest des rivières Iysma et Ouswa. Il a réussi à determiner trois horizons paléontologiques dans les dépôts permo-carbonifères, soit : le grès d'Artynsk, l'horizon des calcaires dolomitiques avec les grès équivalents, et le groupe des grès marneux, et a marqué leurs limites.

Les dépôts permiens qui recouvrent le Permo-carbonifère sont divisés en deux groupes pétrographiques la couche des grès cuprifères, recouverte par la couche des argiles rouges, marneuses, intercalées dans les grès gris. Quant aux minéraux utiles dont la présence n'a pas encore été signalée, on peut citer les gisements de sphérosidérite, les nombreux gisements de limonite et des indices de minerai de manganèse.

M. Nikitin (1489) a parcouru pendant l'été de 1885 la ré-

gion des rivières Sok et Kinel dans le gouvernement de Samara, et il y a constaté les assises suivantes :

1° Calcaire carbonifère de la section supérieure à Fusulines.

2° Horizon à *Schwagerina princeps*, Ehrb. (découvert par M. Nikitin).

3° Calcaire bréchoïde sans fossiles.

4° Calcaire permien, représenté par trois zones paléontologiques, correspondant au Zechstein inférieur de l'Allemagne.

5° Etage des marnes irisées, privées de fossiles, représentant probablement en partie le Permien supérieur, en partie le Trias inférieur.

M. Stouckenberg (1501) a cherché à fixer la faune du calcaire supérieur des dépôts permo-carbonifères, développés dans les districts de Koungour et de Krasnooufimsk du gouvernement de Perm. Sur 117 espèces, 41 appartiennent à la faune carbonifère, 34 à la faune permienne, 7 existent dans les deux systèmes, 23 sont jusqu'à présent spéciales aux couches permo-carbonifères et enfin 12 ne sont pas déterminées. Ainsi, on voit que cet étage contient 35 % d'espèces carbonifères et 20 % d'espèces permiennes, tandis que l'étage inférieur du Permo-carbonifère (étage d'Artinsk) contient 60 % d'espèces carbonifères et 26 % d'espèces permiennes.

M. Stouckenberg a observé la superposition immédiate des couches permiennes sur le Permo-carbonifère supérieur le long de la rivière Sylwa, près du village Nassadskoe et le long des rivières Syr et Babka ; les dépôts permiens y sont représentés par des grès, des argiles marneuses et des conglomérats avec rares intercalations de gypse et de calcaire. Les grès permiens des districts de Perm et d'Ossinsk contiennent du cuivre.

M. A. Struve (1517) a publié le compte-rendu préliminaire des recherches qu'il poursuit depuis 1876, sur les dépôts carbonifères de la partie sud du bassin de Moscou, c'est-à-dire des gouvernements de Kolouga, de Toula et de Riozan. Dans la partie nord, les dépôts carbonifères sont recouverts par les couches jurassiques qui forment le côté sud du bassin secondaire de Moscou ; dans la partie sud-ouest, ce sont les dépôts crétacés qui reposent sur le Carbonifère, et enfin

dans la partie sud du bassin, les formations dévoniennes se montrent au-dessous des assises carbonifères.

Les dépôts carbonifères peuvent être subdivisés en quatre étages :

1. Etage à *Spirifer mosquensis.*
2. Etage à *Productus giganteus.*
3. Etage houiller.
4. Etage intermédiaire entre le Dévonien et le Carbonifère, étage dévono-carbonifère.

Le premier étage se distingue nettement du deuxième par sa faune ; *Spirifer mosquensis*, *Amplexus conicus*, *Archæocidaris rossicus*, *Fusulina cylindrica*, et quelques espèces de *Fusulinella*, se montrent en grand nombre dans toutes les assises de cet étage ; en outre, on rencontre dans les couches supérieures, *Streptorynchus eximia* et *Productus aculeatus*.

La subdivision plus détaillée de ce premier étage en zones, ne pourrait se faire que d'après les caractères pétrographiques, les calcaires dominant à la partie supérieure, et les argiles à la base.

Le deuxième étage est caractérisé par la présence de *Productus giganteus*, et l'abondance de foraminifères : *Endothyra*, *Spirillina* et *Archædiscus*. Il est subdivisé en trois zones :

1. La zone supérieure à *Spirifer trigonalis* ; les coraux, peu abondants, sont représentés par les genres *Amplexus*, *Lophophyllum*, *Clysiophyllum*, *Cratosonia*. Les Brachiopodes prédominent : *Spirifer trigonalis*, *Sp. striatus*, *Sp. Urei*, *Athyris ambigua*, *Streptorynchus radiatus*, *Productus costatus*, *Pr. lobatus*, *Pr. scabriculus*, *Pr. undatus*, *Pr. Youngianus* ; de nouveaux genres de Céphalopodes apparaissent : *Nautilus ingens*, *N. regulus*, *Orthoceras giganteum*, *Gyroceras Meyeranum*, *Goniatites rotatorius*, *G. implicatus* ; on y rencontre aussi *Phillipsia mucronata*.

2. La zone moyenne à *Productus striatus* est riche en foraminifères et surtout en coraux : *Strephodes*, *Lonsdalia*, *Lithostrotion* et *Syringopora*. Les mollusques sont en grande partie les mêmes que dans la zone inférieure ; mais on trouve en plus : *Productus striatus*, *Spirifer integricostatus*, *Sp. pectinoides*, *Athyris variabilis*, *Terebratula sacculus*, *Cyrtina*, *Euomphalus catillus*, *Aviculopecten subfimbriatus*, *Av. Rjazanensis*, *Nautilus tetragonus*, *Orthoceras undulatum*, *Ort. sulcatulum*.

ɔne inférieure à *Stigmaria* montre le passage aux littoraux de l'étage houiller et renferme des bancs ; de houille et des restes de *Stigmaria*. Les cal- de cet étage sont caractérisés par un grand nombre oraminifères ; les Mollusques sont en grande par- s mêmes que ceux de l'horizon moyen ; on y trouve plus : *Nautilus Fahrenkalii*, *Orthoceras acuminatum*, *vestitum*, *O. bicingulatum*, *O. scalare*, *Gomphoceras ena*, *Spirifer duplicatus*, *Sp. ovalis*, *Productus granulosus*, . *latissimus*. Parmi les coraux, prédominent les genres *thostrotion* et *Syringopora* ; deux espèces de coraux de cet ɔrizon ont été trouvés dans le Dévonien de l'Europe occi- ɔentale, ce sont : *Syringopora abdita*, et *Smithia Gennahii*.

Le troisième étage ou étage houiller, composé de grès, de sables et d'argiles, peut être subdivisé en trois zones ; les deux supérieures sont absolument littorales et ne renferment que des restes végétaux ; la troisième, inférieure aux précé- dentes, passe horizontalement à des calcaires marins.

La zone supérieure qui ne contient que des restes de *Stigmaria*, présente quelques couches de houille.

La zone moyenne, avec *Stigmaria* et *Lepidodendron*, ren- ferme des couches exploitables de houille.

La zone inférieure est composée de dépôts littoraux e marins et contient beaucoup de Céphalopodes, de Gastéro podes et surtout de Brachiopodes : *Spirifer centronatu Spiriferina octoplicata*, *Athyris Puschiana*, *Rhynchone Panderi*, *Productus fallax*, *Pr. Panderi*, *Chonetes na* Les Foraminifères sont peu nombreux et disparaissent co plètement dans la partie inférieure de la zone ; les Lam branches et les coraux sont peu abondants ; on ne renco pas de *Productus giganteus*.

Le quatrième étage intermédiaire entre le Carboni le Dévonien ou étage Malevsko-Maurawninsky, est senté par des calcaires et des argiles. On y rencontre de nombreux Brachiopodes communs avec l'étage dent, les espèces suivantes : *Cytherea tulensis*, *Ast cialis*, *Megalodon suboblongus*, *Orthoceras Hel Cyatophyllum cæspitosum*, *Zaphrentis Næggerathi bis amphulaces*, *Serpula devonica* ; on y recueille dents et des écailles de poissons.

M. W. Amalitzky (1507) a cherché à fixer l'âge d bigarrées du bassin du Volga-Oka ; il y a rencon

gouvernement de Nijny-Novgorod, les espèces suivantes : *Clidophorus Pallasi*, Vern., var. *littoralis*, Amal., *Cl. simplex*, Vegs., *Anthracosia umbonata*, Fisch. *Anthr. castor*, Eichw., *Anthr. carbonaria*, Bronn, *Anthr. Inostranzewi*, n. sp., *Macrodon Kingianum*, Vern., *M. Dokutchajewi*, n. sp., *Solemya biarmica*, Vern., *S. normalis*, How., *Panopæa lunulata*, Gein., *Allorisma elegans*, King. Deux espèces de plantes ont été trouvées dans les mêmes marnes ; ce sont *Araucarites Rhodeanus*, Goepp. et *Artropitys zonata*, Goepp.

Après avoir exposé les rapports stratigraphiques des marnes bigarrées avec les calcaires permiens, l'auteur indique les localités où les fossiles ont été recueillis et déclare que les marnes bigarrées du gouvernement de Nijny-Novgorod appartiennent au système permien dont elles formeraient l'étage supérieur.

Les mêmes marnes bigarrées ont été indiquées par M. Dokoutchajeff dans les districts de Balakhna, Semenow et Makarief (gouvernement de Nijny-Novgorod) ; à leur base, apparaissent par places, les calcaires du Zechstein (1508).

Nous terminerons ce qui a trait au groupe primaire en mentionnant l'indication par M. Saytzeff (1493) de dépôts carbonifères dans la partie centrale de l'Oural moyen.

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME TRIASIQUE

D'après M. Mikhalsky (1486) les conglomérats composés de cailloux paléozoïques, que l'on rencontre dans le gouvernement de Piotrokow, ne présentent pas le faciès littoral des argiles du système triasique, ce qui ne confirme pas l'opinion qu'ils puissent appartenir au Permien.

Quant aux dépôts arénacés qui reposent sur le Keuper moyen, ils se relient plus intimement aux couches sous-ja-

centes qu'aux argiles jurassiques à *Amm. Parkinsoni* qui les recouvrent.

M. Siemiradsky (1496) a découvert dans les grès keupériens de la chaîne du Kielce-Sandomir, auprès du village de Gromadzicé, les fossiles suivants : *Unio keuperinus*, *Tæniopteris superba*, et *Calamites Lehmannianus*.

SYSTÈME JURASSIQUE

M. Dokoutchajef (1508) indique des lambeaux jurassiques recouvrant, par places, les marnes bigarrées permiennes dans le gouvernement de Nijny-Novgorod.

M. Mikhalsky (1486) a exploré le Jurassique du gouvernement de Piotrokow. Le Jurassique moyen (y compris le Callovien) est composé de roches qui, d'après leurs caractères paléontologiques et pétrographiques, se sont déposées dans des eaux peu profondes. Ce faciès de bas-fond est caractérisé par la présence des oolites ferrugineuses dont la formation a duré depuis la zone à *Opp. aspidoides*, jusqu'à la zone à *Pelt. arduennense* inclusivement. Les faits observés démontrent que l'association dans la couche oolithique des faunes de plusieurs zones, doit être attribué uniquement au peu d'épaisseur de cette couche et que le mélange des faunes n'y est qu'apparent.

M. A. Pavlow (1529) a publié l'histoire de la faune kimméridgienne de la Russie, afin d'indiquer la provenance de cette faune et de démontrer ses rapports avec celles de l'Europe occidentale et de l'Asie.

Le même auteur (1490) a fait connaître le résultat de ses recherches sur la partie du gouvernement de Simbirsk comprise entre le Volga et le Swiaga. Il a découvert l'horizon à *Exogyra virgula* dans le Jurassique du Volga, ce qui permet de fixer la base de l'étage volgien.

M. Sinzoff (1497) a étudié en 1885 les gouvernements de Saratow et de Simbirsk (partie nord de la feuille 92 de la carte générale de la Russie) ; il y a reconnu les sédiments jurassiques supérieurs, représentés par des argiles, des grès et des marnes à *Perisphinctes virgatus*, *Belemnites absolutus* etc.

M. Sokolof (1513) décrit des échantillons de houille provenant de la Crimée et n'ayant d'ailleurs pas de valeur comme combustible. Ces échantillons ont été extraits des couches jurassiques.

SYSTÈME CRÉTACÉ

M. Armachewsky (1532) a rencontré dans les bassins du Psiol et du Seim (gouvernements de Kharkow et de Koursk) des sédiments crétacés supérieurs.

M. Gedroitz (1533) a vu, en Polessié, la craie à *Belemnitella mucronata*, *Ostrea vesicularis*, etc.

M. Mikhalsky (1486) a trouvé que la chaine de Cracovie-Vieliune ne peut pas être regardée comme la limite occidentale du bassin supra-crétacé de la Pologne, car les dépôts de cet âge se montrent sur les deux versants de cette chaine.

Le même auteur (1534) a étudié en Pologne les couches à *Perisphinctes virgatus* qu'il avait découvertes en 1883.

Ces couches reposent sur les lumachelles à *Exogyra virgula* et sont surmontées par un dépôt considérable de grès et d'argiles à *Inoceramus* et à *Acanthoceras* sp. La comparaison attentive de leur faune avec celle des couches sous-jacentes, très riches en débris organiques, ainsi qu'avec celle du système jurassique des régions voisines, conduit l'auteur à cette conclusion que les couches à *Perisphinctes virgatus* ne peuvent pas être synchroniques de l'un des horizons du Jurassique supérieur ; elles appartiendraient donc au Néocomien. Tous les documents stratigraphiques et paléontologiques publiés jusqu'à ce jour sont en parfait accord avec la solution proposée par l'auteur.

M. A. Pavlow (1490) a reconnu que les argiles néocomiennes pouvaient être subdivisées en trois zones dans la partie du gouvernement de Simbirsk comprise entre le Volga et le Swiaga : 1[re] zone à *Amm. versicolor* ; 2[e] zone à *Amm. Phillipsii*, Römer et *Am. Decheni*, var. *elatus*, Lahus.; 3[e] zone à *Amm. Deshayesi*, Leym. et *Amm. bicurvatus*, Mich.

Il a indiqué en outre, la position exacte des phosphorites à la base du Crétacé supérieur et a montré qu'il existait une limite tranchée, marquée par une interruption de sédimentation. entre le Crétacé et le Tertiaire. Enfin il a prouvé l'existence d'une grande faille, qui a provoqué la formation de la presqu'île de Samara et des montagnes de Gégouli.

M. Siemiradsky (1536) a donné la liste des fossiles crétacés qu'il a recuelllis dans le gouvernement de Lublin. Ces fossiles appartiennent aux étages turonien, cénomanien et albien ; les deux premiers étaient déjà connus dans la région, mais le troisième n'avait pas encore été signalé.

M. Sinzoff (1497) a décrit, dans les gouvernements de Saratow et de Simbirsk :

1° Les dépôts crétacés inférieurs (argiles et sables).

2° Les dépôts inférieurs de la section supérieure du système crétacé (sables et grès avec nodules de phosphate de chaux) ;

3° La craie et les marnes crétacées formant la partie supérieure du système.

GROUPE TERTIAIRE

SYSTÈME ÉOCÈNE

M. Armachewsky (1532) étudiant les gouvernements de Koursk et de Kharkoff, a découvert dans les sables glauconieux de cette région des nodules phosphatés et des débris organiques, parmi lesquels se trouvent des mollusques, des spongiaires et des diatomées, qui permettent de rapporter ces sables à l'Eocène.

Dans les gouvernements de Saratow et de Simbirsk, le système éocène se compose, d'après M. Sinzoff (1497) :

1° d'argiles remplacées en haut par des grès ;

2° de sables, recouverts par des marnes, qui par leur caractère pétrographique, ressemblent beaucoup aux marnes crétacées supérieures, dont nous avons parlé dans le chapitre précédent ;

3° de sables et de grès supérieurs.

Entre les rivières du Volga et de la Térechka, les dépôts éocènes ne se trouvent que sur les sommets, tandis qu'à l'ouest de la rivière de la Térechka, ils se développent sans interruption.

Enfin M. Otto N. Witt (1541) a décrit les diatomées qui se trouvent dans le tripoli éocène du district de Korsoune (gouvernement de Simbirsk). Ces organismes microscopiques sont très différents des formes qui habitent actuellement les mers de l'Europe; par contre, ils ont beaucoup d'affinité avec les formes de l'Océan Indien ou des mers de l'Asie orientale; il y a même quelques espèces typiques de ces mers. Les recherches de M. Witt ont une grande importance pour l'explication de l'histoire de la période tertiaire de l'est de la Russie.

SYSTÈMES MIOCÈNE ET PLIOCÈNE

Dans le gouvernement de Stavropol, M. Iwanoff (1481) a modifié la carte géologique en déplaçant fortement les limites du Tertiaire sur la rive gauche de la Kuma. Il a constaté en outre, l'existence d'un calcaire à congéries reposant sur les couches sarmatiques et formant une bande étroite dirigée du S. E. au N. O.

L'étage sarmatique est composé d'argile schisteuse à la base, et à la partie supérieure de grès, de marnes et de calcaires.

M. Iwanoff donne des renseignements sur les puits de cette même région.

M. Nikitin (1489) a étudié, sur la rive droite du Volga, dans le gouvernement de Simbirsk, des argiles à faune saumâtre d'âge probablement pliocène, ces argiles recouvrent des conglomérats littoraux.

M. Pavlow (1490) a découvert, dans les sables tertiaires du gouvernement de Simbirsk, un tronc d'arbre silicifié gigantesque et de nombreuses empreintes de feuilles; ces fossiles indiquent un grand développement de la flore tertiaire de cette région.

M. Sokoloff (1492) a fait des recherches le long du Dnieper, entre les villes d'Alexandrowsk et de Beryslavl, dans les gouvernements d'Ekatérinoslav, de Khersone et de Tavride ; il y a rencontré des dépôts tertiaires parmi lesquels l'étage sarmatique est le plus développé. Les dépôts de l'étage pontique ont été soumis à une grande dénudation qui n'en a laissé subsister que des lambeaux isolés.

GROUPE QUATERNAIRE

Le Quaternaire a été signalé dans un certain nombre de travaux, mais sans avoir donné lieu en général à des études importantes. C'est ainsi que M. Dokoutchajeff (1508) indique la présence dans le gouvernement de Nijni-Novgorod, de limons et de sables de l'époque glaciaire et de dépôts d'alluvion.

M. Nikitin (1489) parcourant les bassins des rivières Sok et Kinel et quelques autres endroits situés près du Volga, a recherché quelle pouvait être l'origine des argiles superficielles de cette région. Il les divise en : 1° productions alluviales provenant des marnes sous-jacentes, principalement des marnes crétacées ; 2° argiles des anciennes terrasses fluviatiles et 3° loess. Pour ce dernier, l'auteur suit la théorie de Richthofen, et pense qu'il doit son origine au transport par le vent des argiles des terrasses.

Le long du Dniéper, entre les villes d'Alexandrowsk et de Beryslavl, les dépôts post-tertiaires sont représentés, d'après M. Sokoloff (1492), par l'argile rouge, le lœss et les dépôts récents fluviatiles et éoliens.

M. Schmidt (1495) a fait quelques observations intéressantes, relativement au groupe quaternaire entre les rivières Longa et Plaussa dans le gouvernement de Saint-Pétersbourg. Il a vu l'argile à blocaux formant les collines caractéristiques des dépôts glaciaires ; cette argile constitue au bord de la mer, une bande qui longe le Silurien, et qui a été ravinée par les eaux marines. Dans les dépressions ainsi obtenues, la mer a déposé des sables et des argiles stratifiés. M. Schmidt pense, d'après des observations faites avec

M. Mickwitz, que les *Dreikanter* (blocaux a trois faces polies) sont dus à l'action du sable des dunes soulevé par le vent.

Le seul travail important sur le Quaternaire russe, est celui dans lequel M. Nikitin compare ce terrain aux formations équivalentes de l'Allemagne (1542). Ce géologue a étudié les types des dépôts post-tertiaires en Prusse, en Brandebourg, en Saxe et le long de la partie moyenne du cours du Rhin ; il s'est surtout attaché à appliquer à la Russie la théorie des deux époques glaciaires, et il pense que la limite des dépôts de la deuxième époque, doit être reportée plus loin vers l'est que ne l'indiquait de Geer. Il s'occupe ensuite du « Decksand », de son extension et de son origine en Russie ; des couches argileuses et sablonneuses stratifiées au milieu des dépôts morainiques ; des dépôts antéglaciaires, interglaciaires et post-glaciaires qui contiennent des mammifères éteints. M. Nikitin a recherché spécialement les relations du loess et des dépôts glaciaires ; il distingue deux types dans le loess allemand : le loess à mollusques d'eaux douces et le loess à mollusques terrestres, et admet que le deuxième provient du transport par les vents, des matériaux composant le premier. Les formations de la Russie sont d'ailleurs identiques à celles de l'Allemagne, ce qui est conforme aux observations de Nehring et de Wahnschaffe.

Nous signalerons enfin en terminant, avec M. Saytzeff (1493) les assises post-tertiaires aurifères de la région de l'Oural provenant de la destruction des gisements aurifères primitifs adjacents.

ROCHES ÉRUPTIVES

Les travaux relatifs aux roches éruptives sont fort peu nombreux; nous citerons d'abord celui de M. Mikhalski (1486) qui a trouvé des cailloux de porphyre dans les conglomérats de la base du Trias de la Pologne et qui en conclut que ces roches sont d'un âge plus ancien.

M. Saytzeff (1493) explorant la partie de l'Oural, voisine des mines de Werkhne, Issetsk et Rewdink, y a constaté la

présence des serpentines très développées et provenant, d'après l'auteur de l'altération des péridotites, des roches à diallage etc. Ces serpentines contiennent les gisements de chromite, et quelquefois des gisements de magnétite, ainsi que des traces de minerais de cuivre. La diorite est aussi bien développée, et renferme des gisements de magnétite et de minerais de cuivre ; puis M. Saytzeff a observé des roches à ouralite-plagioclase, représentant, à ce qu'il semble, le gabbro et l'amphibolite métamorphisés et la roche à diallage plus ou moins ouralitisée. En outre, il a reconnu le porphyre quartzifère et la porphyrite à ouralite.

Enfin M. B. Taracenko (1546) a étudié la roche labradorique de Kamennoi Brod, et en a signalé plusieurs variétés. Dans l'une d'elles, à gros grains, le labrador est le minéral prédominant ; il est accompagné de diallage, de pyroxène rhombique (bronzite ou hyperstène), d'hornblende, de biotite et de péridot ; outre ces minéraux, on y a constaté la présence du fer titané, de magnétite, de pyrite magnétique, de quartz et d'apatite ; mais, par suite de la prédominance du labrador et de la présence constante du diallage et du péridot, cette roche peut être considérée comme un labradorite se rapprochant du gabbro péridotique.

Une autre variété de la roche, à grains moins gros, est composée de labrador, qui constitue les deux tiers ou les trois quarts de la masse totale et qui est accompagné de pyroxène rhombique et de diallage formant avec le labrador un mélange assez uniforme ; comme minéraux accessoires, on rencontre le plus souvent le biotite, le péridot et le microperthite.

ALLEMAGNE *

Par M. Em. Haug

ALLEMAGNE CENTRALE

M. *H. Loretz* (1574), dans une étude locale sur le sud-est du Thüringerwald, ramène les plissements et les failles qui ont disloqué cette région à deux systèmes qui se croisent; l'un, celui de l'Erzgebirge, dirigé du S. O. au N. E., l'autre, celui du Harz, dirigé du S. E. au N. O. Les géologues qui ont étudié le Thüringerwald ont tous reconnu ces deux systèmes et M. Loretz donne de nouveaux exemples de ces dislocations. Nous pensons trouver plus tard une occasion de parler en détail des recherches géologiques relatives à toute la région orientale du Thüringerwald, qui est une des plus intéressantes de celles que les géologues du service de la carte géologique de la Prusse étudient en ce moment.

M. *A. von Koenen* (1547 et 1548) donne un aperçu général des dislocations qui ont affecté l'Allemagne du Nord-Ouest. Elles appartiennent à deux directions principales : les dislocations orientées du S. E. au N. O., passant peu à peu à l'O. N. O. et les dislocations dirigées du S. au N. Les premières ont donné lieu au soulèvement des chaînes de montagnes de l'Allemagne centrale, tandis que les dernières sont des lignes d'affaissement bordant de véritables « fossés », dans lesquels coulent souvent les rivières actuelles. Les anticlinales et les synclinales qui ondulent la région des terrains secondaires de l'Allemagne du Nord-Ouest ne sont pas de simples plissements; les axes anticlinaux et synclinaux correspondent à des fractures auxquelles M. von Koenen at-

* Nous sommes obligés de remettre au prochain volume de l'Annuaire, une note sur les travaux relatifs à la géologie de la plaine de l'Allemagne septentrionale pour laquelle un savant allemand a mis gracieusement quelques documents à notre disposition.

tribue un rôle très important dans l'histoire des dislocations de tout le pays. Il saute aux yeux qu'en théorie, si une couche est fracturée de manière à ce qu'il se produise une anticlinale, il se formera une fissure béante en forme de coin, dont l'ouverture sera proportionnelle au redressement des couches. Vice-versa, dans une dislocation synclinale la fissure sera béante par le bas, de sorte que les deux lèvres de la dislocation ne se toucheront plus que le long d'une ligne qui sera le sommet du coin. Remarquons en passant que M. *Walther* (Ueber den Bau der Flexuren an den Grenzen der Continente), admet de même que tout pli anticlinal devra être déchiré, tandis que, dans les plis synclinaux, les couches plissées devront être comprimées le long de l'axe synclinal. En réalité, il est rare que des fissures produites par des dislocations anticlinales restent béantes. M. von Koenen admet que des tranches de couches détachées des lèvres de la faille viendront remplir le « fossé » et, dans bien des cas, la dislocation se révèlera à l'observateur par la présence d'un mince lambeau de couches plus récentes pincé entre les deux branches de l'anticlinale. Souvent ces branches de remplissage sont enlevées par l'érosion et les fissures forment de véritables vallées remplies en partie de dépôts quaternaires recouvrant la faille. C'est ce qui explique comment certaines localités situées sur le Quaternaire d'une vallée ont pu être spécialement éprouvées par des tremblements de terre.

Quant aux dislocations synclinales, les fissures souterraines qui en résultent ont favorisé les éruptions basaltiques.

Les dislocations, orientées du sud au nord sont plus récentes que les autres, celles des environs de Gœttingue sont à considérer comme le prolongement du système de failles de la vallée du Rhin, entre Francfort et Bâle. M. von Kœnen veut même voir une corrélation de ce dernier système avec les failles méridiennes que Torcapel a signalées dans la vallée du Rhône. Toute la ligne de dislocation s'étendrait donc depuis la Méditerranée jusque dans la plaine de l'Allemagne du Nord et atteindrait une longueur d'environ 1,000 km. Les dislocations dirigées du N. O. au S. E., s'étendent du Teutoburger Wald au nord du Harz et des Sudètes, et leur prolongement peut être poursuivi jusqu'à la mer Caspienne, ainsi sur une longueur de plus de 4,700 km.

ALLEMAGNE MÉRIDIONALE

Le régime des cours d'eau de la partie méridionale de la Prusse Rhénane à l'époque quaternaire fait l'objet d'une intéressante étude de *M. H. Grebe* (1566) de Trèves. Ces cours d'eau correspondent entièrement au Rhin, à la Nahe, à la Moselle, à la Saar et à leurs affluents de l'époque actuelle. Les terrasses quaternaires qui accompagnent ces fleuves se trouvent à une certaine hauteur au-dessus du lit actuel, et M. Grebe a pu, d'après leur position, fixer l'étendue du lit du cours d'eau quaternaire. C'est ainsi que la Moselle n'avait pas creusé son lit aussi profondément qu'à l'époque actuelle, entre Trèves et Coblence, et que son cours était plus rectiligne ; près de Schweich, il formait une grande île. En plusieurs points du cours de la Sauer et de la Saar, M. Grebe a pu constater des déviations assez importantes du thalweg actuel. Il en est de même pour le Rhin en amont de Bingen et de Boppard, où le fleuve décrivait un grand coude à gauche de son lit actuel. Deux cartes permettent de suivre les déductions importantes de M. Grebe, et d'embrasser d'un coup d'œil les résultats obtenus.

L'étude du bassin houiller de la Sarre a démontré depuis longtemps que les dépôts carbonifères des environs de Saarbrück sont limités vers le plateau lorrain par une faille dirigée du S.-O. au N.-E.; au S.-E. de cette faille, les gîtes houillers sont recouverts par le Trias et se sont affaissés à une profondeur qui empêche toute exploitation. M. Jacquot admettait dès 1853 que cette faille-limite pouvait être poursuivie au S.-O. à travers les couches triasiques jusqu'à St-Avold; l'existence d'une faille post-triasique a été ensuite mise en doute par MM. Weiss et Nasse. *M. G. Meyer* (1608), chargé du levé de la carte géologique au 1/25,000e des environs de St-Avold, Forbach et Saarbrück, a réussi, grâce à l'établissement de subdivisions dans le Grès bigarré (v. Trias, p. 217), à constater l'existence d'une faille longitudinale passant près des trois localités mentionnées. Mais cette

faille ne se confond pas entièrement avec la faille-limite du bassin houiller, dont des sondages ont permis de tracer la direction. M. Meyer admet que le Trias s'est déposé dans les environs de Saarbrück alors que l'affaissement des dépôts houillers au S.-E. de la faille-limite avait déjà commencé. Après la sédimentation du Trias, l'affaissement a repris le long de la même ligne et les roches triasiques ont été disloquées par une nouvelle faille coïncidant *à peu près* avec la faille anté-triasique. Cette faille est accompagnée de failles transversales plus ou moins perpendiculaires à la première et dirigées vers le S.-E. Les faits signalés par M. Jacquot sont donc en partie confirmés.

Au S.-E. de la région permo-carbonifère qui s'étend de Saarbrück à Kreutznach, se trouve le plateau triasique du Palatinat. Parallèlement à la limite des deux régions, on rencontre une dépression marécageuse creusée dans les couches du Trias et située entre Hambourg et Kaiserslautern. *M. Leppla* (1607) en donne une fort intéressante étude.

Aucune faille importante ne traverse la région, de sorte que la dépression marécageuse ne peut être considérée comme une zone d'affaissement ; l'auteur démontre, en suivant l'extension des dépôts quaternaires, qu'on a affaire au lit d'un ancien fleuve qui a formé une large vallée occupée maintenant par des tourbières, tandis que les rivières qui les alimentent ont un cours plutôt perpendiculaire à la direction de la vallée. M. Leppla décrit en détail les terrains triasiques (Grès bigarré, Muschelkalk infr) et quaternaires qui prennent part à la formation de la dépression. Le Lehm est en partie fluviatile, mais une grande partie appartient au limon des plateaux. L'auteur repousse l'explication de ces dépôts par l'intervention d'un transport par les glaces de l'époque glaciaire et admet qu'ils ont été formés par de grands courants diluviens.

M. H. Eck auquel on devait déjà une carte géologique au 1/25,000e des environs de Lahr (Bade), vient de publier une carte au 1/50,000e de la partie centrale de la Forêt-Noire, s'étendant environ de Bade à Triberg. Cette carte se compose de 3 feuilles parues en 1885-86 ; la feuille septentrionale comprend les environs d'Ottenhöfen et de la Hornisgrinde ; la feuille centrale comprend surtout la vallée de la Rench et les environs de ses stations balnéaires Antogast,

Petersthal, Griesbach, Rippoldsau ; la feuille méridionale comprend les environs de la Schwarzwaldbahn (ligne Offenburg — Triberg — Villingen — Constance) et de Triberg. Les nombreux touristes qui visitent cette contrée, auront tout intérêt à se servir des cartes de M. Eck, dont le prix est d'ailleurs des plus modiques.

La région constitue un massif de gneiss et de granite coupé à l'ouest par la faille-limite de la vallée du Rhin. Le gneiss et le granite sont disposés en zones alternantes dirigées du S.-O. au N.-E., une grande partie des filons qui sillonnent la région, en particulier les filons granulitiques et porphyriques, sont orientés dans cette même direction.

Le massif primitif est recouvert d'une calotte de grès vosgien détruite en grande partie par l'érosion, mais dont quelques témoins sont conservés sur les hauts sommets. Nous nommerons la Badener Höhe, la Hornisgrinde, le Mooswald. A l'est la calotte s'adosse au massif, et le granite n'est plus mis à nu que dans les vallées profondes. A peu de distance à l'est, le grès vosgien est recouvert par le grès bigarré. En beaucoup d'endroits, on rencontre entre les formations primitives et le grès vosgien, des dépôts plus ou moins puissants de terrain permien.

M. Eck publie également une carte de toute la Forêt-Noire au 1/200,000e ; la feuille sud a déjà paru, la feuille nord paraîtra prochainement. Nous rendrons compte de ces cartes l'année prochaine.

AUTRICHE

PAR M. EM. HAUG

M. *Rothpletz* (1902) publie dans les Palæontographica une étude stratigraphique et paléontologique très détaillée des Alpes de Vils, région classique depuis les travaux d'Oppel en 1860 et de Beyrich en 1862, située sur les frontières de la Bavière et du Tyrol, entre le Lech et son affluent la Wertech. L'ouvrage est accompagné de quelques coupes et d'une carte au 1/25,000e à courbes de niveau, exécutée avec beaucoup de soin. Contrairement à ce qui a lieu dans les Alpes Suisses sur le bord septentrional de la chaîne, les strates ne présentent pas ces vastes plis couchés si caractéristiques des Alpes de Schwyz, de Glarus et du Vorarlberg; la région est sillonnée de failles nombreuses que l'auteur a indiquées sur la carte. Elles appartiennent à deux systèmes différents ; les unes sont dirigées plus ou moins de l'ouest à l'est et sont, par conséquent, parallèles à la direction générale des Alpes septentrionales ; les autres ont une direction à peu près perpendiculaire à la précédente. Les bandes longitudinales, formées par le premier système ont été ensuite disloquées par le second. Tout le massif est ainsi découpé en une série de « compartiments » (*Schollen*) en forme de quadrilatère, limités chacun par une paire de failles de chacun des deux systèmes. Les déplacements relatifs des compartiments n'ont pas toujours eu lieu dans le sens vertical, mais aussi dans le sens horizontal. M. Rothpletz distingue deux zones de « compartiments » affaissés, dirigées de l'ouest à l'est et séparées par une vaste région dans laquelle les couches ont subi un affaissement moindre. C'est spécialement dans les régions affaissées que les couches jurassiques et crétacées ont été épargnées par l'érosion ; dans la région moins affaissée, on ne rencontre guère que des dépôts triasiques.

Nous avons à rendre compte dans cet article de géologie

locale, de l'extension des différents terrains dans les régions étudiées par les auteurs. Dans l'analyse du mémoire de M. Rothpletz, l'extension des faciès dans lesquels le Trias, le Jurassique et le Crétacé sont développés dans les Alpes de Vils, présente un intérêt tout particulier. Ce n'est qu'avec l'étage rhétien que les différences de faciès commencent à se faire sentir d'un point à un autre de la région, mais à partir de ce moment, elles subsistent avec une constance remarquable. Dans cet étage, M. Rothpletz distingue une aire sans sédiments, l'aire des calcaires du Dachstein et l'aire des couches marneuses de Koessen. La première aire forme une bande étroite traversant la région de l'ouest à l'est, en passant juste au sud du village de Vils. La deuxième aire longe le bord méridional de la précédente et forme également une bande étroite, qui n'atteint une certaine largeur qu'à l'ouest. La troisième aire s'étend au nord et au sud des deux précédentes. Vers la fin de la période rhétienne l'aire occupée par le faciès calcaire gagne en extension vers le sud. M. Rothpletz admet, pour expliquer ces différences de faciès, l'existence d'un ancien plissement du fond triasique de la mer rhétienne. Un affaissement le long de l'axe du pli (dirigé de l'ouest à l'est) des strates plongeant primitivement vers le nord, rend fort bien compte de l'absence de dépôts calcaires au nord de l'aire sans sédiments, car les marnes de Koessen ont dû se déposer dans une mer plus profonde que les calcaires du Dachstein. Quant à l'aire sans dépôts, la profondeur de la mer y était si faible que le mouvement des flots y a empêché toute sédimentation.

Cette interprétation rend parfaitement compte des différences de faciès à l'époque jurassique. La mer est devenue plus profonde, l'aire sans sédiments rhétiens est occupée par le faciès des calcaires zoogènes (couches du Hierlatz, couches de Vils, Tithonique) débordant un peu vers le sud sur l'ancienne aire du faciès calcaire; l'aire du faciès calcaire et l'aire des marnes de Koessen sont occupées pendant la période du Lias par le faciès des marnes tachetées du Lias, plus tard par le faciès des marnes et calcaires à Aptychus avec bancs de calcédoine — véritable faciès de mers profondes. La différence de faune est telle entre les deux faciès que c'est à peine si on trouve quelques espèces communes. La bande de faciès calcaire coïncide à peu près avec la zone septentrionale d'affaissement actuelle.

Les marnes néocomiennes sont la continuation directe des marnes à Aptychus jurassiques, elles représentent le même faciès et n'ont pas de limite précise vers le bas. Le Gault, par contre, ne repose nulle part sur le Néocomien, mais bien sur le Lias, le Jurassique moyen ou le Tithonique; son extension est très limitée. A la période cénomanienne, la mer s'est retirée vers le nord, le voisinage immédiat de la côte nous est révélé par les conglomérats puissants qu'on rencontre à l'extrême nord de la région, sur les bords du Weissen-See.

A l'époque glaciaire, la région était recouverte par les glaces, témoin les moraines avec galets striés qu'on rencontre dans les vallées.

Outre l'ouvrage que nous venons d'analyser, nous n'avons pas à signaler cette année de travail de longue haleine sur la géologie des Alpes Autrichiennes. Les savants chargés du levé de la carte géologique de certaines parties de cette région ont fourni des rapports préliminaires sur leurs travaux, auxquels viennent se joindre quelques recherches dues à l'initiative privée. Nous ne pouvons nous y arrêter longtemps, ces notes n'ayant guère qu'un intérêt local.

M. *M. Vacek* étudie (1709) la partie des Alpes styriennes connue sous le nom de Hohe Tauern et située entre l'Enns et la Mur. Ce massif central comprend au nord une zone nommée zone des grauwackes, qui sépare les régions granitiques et gneissiques de la bande calcaire qui les limite au nord. Les grauwackes étaient considérées jusqu'à présent comme siluriennes; M. Vacek établit qu'une partie de ces roches prétendues siluriennes sont de véritables gneiss surmontés en stratification discordante par des roches carbonifères à végétaux fossiles isolés. Les dépôts siluriens ne présentent qu'une extension très faible et recouvrent également les gneiss en stratification discordante. Les dépôts de minerai de fer d'Eisenerz ne peuvent être que permiens, on les rencontre à la base du Trias en stratification discordante (brèches, conglomérats) sur les terrains plus anciens. Les différents systèmes de couches qui se succèdent dans la région sont donc entièrement indépendants les uns des autres.

M. *Bittner* (1692) étudie les montagnes qui bordent la vallée de l'Enns et les environs de Windischgarsten dans la Haute-Autriche. Des notes de MM. *Pichler* (1739) et *Lech-*

leitner (1735) se rattachent à des travaux de MM. *Geyer* (1734) et *Diener* (1731) et constituent la suite d'une polémique qui est dénuée de tout intérêt pour quiconque n'a pas devant soi des cartes détaillées de la région en question, le Sonnenwendjochgebirge près Brixlegg, en Tyrol.

A part une note préliminaire de M. *Stache* (1703) sur la « Terra rossa » dans le Karst, il n'a paru, à notre connaisnaissance, aucun ouvrage marquant sur la géologie des Alpes méridionales, soit sur territoire autrichien soit sur territoire italien.

SUISSE

PAR M. EM. HAUG

A l'intérieur du coude formé près de Martigny par le Rhône à sa sortie du Valais,se trouve le massif de la Dent de Morcles et du Muveran. Ce groupe de montagnes forme en quelque sorte le passage des Alpes occidentales aux Alpes centrales, il est limité au N. E. par le Col de Cheville, qui le sépare du massif des Diablerets, lequel n'est que la continuation à l'ouest des Alpes Bernoises. Sur la rive gauche du Rhône, la continuation du massif de la Dent de Morcles est formée par la chaîne des Dents du Midi. La disposition des couches est la même dans les deux massifs et le Rhône coule ici dans une simple gorge d'érosion.

A l'occasion de la 69e session de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Genève, la section de géologie a eu à s'occuper spécialement de cette région. M. *Hans Schardt* (2068) a entretenu la section de la structure de la chaîne des Dents du Midi, tandis que le massif de la Dent de Morcles a été visité du 4 au 8 août 1866 par plusieurs membres de la section. Le rapport de cette excursion a été fait par M. *Renevier* (2065) et est accompagné de coupes du plus haut intérêt. Les couches les plus anciennes des deux massifs sont des schistes cristallins (massif des Aiguilles rouges) que M. Renevier considere comme des dépôts sédimentaires paléozoïques ayant subi l'action du métamorphisme régional. Le Rhône a mis à nu un double pli synclinal formé par ces schistes et qui constitue en quelque sorte la carcasse des deux massifs ; un pli anticlinal de terrain anthracifère à végétaux houillers débutant par le poudingue de Valorsine est comme pincé entre les deux plis synclinaux; au pied sud de la Dent de Morcles, il prend la forme d'un V couché. Vers le N. E., les deux plis tendent à se

confondre pour ne plus former qu'une seule voûte supportant la série complète du terrain houiller, de la Cornieule (Trias), du Rhétien, du Lias et du Jurassique, recouvert ici immédiatement par les schistes et les grès du Flysch. Au-dessus de cette série on rencontre dans l'ordre renversé le Nummulitique, le Gault, l'Urgonien, le Néocomien ; on a donc affaire à un grand pli couché dont la charnière est visible à la paroi de Ballacrètaz. Ce pli couché se retrouve dans tout le massif ; vers le N. E. il se redresse peu à peu et se décompose en plusieurs plis secondaires. À la Dent de Morcles, la série renversée s'arrête au Néocomien qui forme le sommet ; plus au nord le Jurassique supérieur repose sur le Néocomien et forme le sommet du Muveran. Sur le flanc S. E. de cette montagne, on rencontre encore l'Oxfordien inférieur et près de Chamoson le Jurassique inférieur. Vers le N. O., par contre, la série renversée a été en partie détruite par l'érosion ; les Perriblancs et la Dent de Savolaire sont comme des témoins qui ont été épargnés par la dénudation, ils sont séparés des deux Muverans par la haute vallée du Nant, dont le sous-sol est nummulitique. Au nord, le massif du Muveran est limité par une faille qui met en contact le Nummulitique avec le Néocomien à céphalopodes du massif des Diablerets. La célèbre localité du Gault de Cheville est située dans le voisinage immédiat de cette faille.

Les participants à l'excursion ont signé le rapport que nous analysons et nous avons pu nous-même constater en maint point l'exactitude de la carte de M. Renevier parue en 1875, qui nous a rendu de grands services lorsque nous avons visité la contrée. Espérons que le texte explicatif annoncé paraîtra bientôt, il contiendra certainement des détails du plus haut intérêt.

L'œuvre brillante de la carte géologique de la Suisse, au 1/100,000^e, touche à son achèvement, il ne reste plus à publier que la feuille XIII, c'est-à-dire la partie centrale de la Suisse. En attendant, M. *Kaufmann*, auquel nous devons déjà la belle monographie du Pilate, publie un gros volume (2062) de texte explicatif accompagné d'un atlas de 30 planches sur la bande des Alpes calcaires située au N. O. du Brünig et de la ligne Lungern-Grafenort (canton d'Unterwalden) et s'étendant du lac de Thoune au lac de Lucerne. Cet ouvrage n'aura toute son importance que quand la carte sera livrée

à la publication, mais la partie stratigraphique sur les terrains jurassiques, crétacés et tertiaires offre maintenant déjà le plus haut intérêt (v. les articles relatifs à ces trois systèmes).

La région comprend une série de chaînes parrallèles, bordées au N. O. par les collines molassiques. La chaîne intérieure longe d'abord le lac de Brienz et s'étend par Lungern jusqu'à Wolfenschiessen; c'est la chaîne du Rothhorn et de l'Arni. Elle se compose d'une voûte de terrains crétacés et présente à l'est des phénomènes de refoulement. La chaîne extérieure comprend les Ralligstöcke, le Hohgant, la Schratsenfluh, la Schafmatt, le Schimberg et le Pilate, c'est un entablement de dépôts crétacés surmontés de Nummulitique, refoulé vers le N. O. sur une autre zone de Nummulitique. Vers le N. E., cet entablement se transforme en un système de deux plis formant le Pilate, lequel n'est plus traité dans la monographie présente. Entre les deux chaînes crétacées se trouve un vaste pli synclinal éocène, composé surtout de Flysch; il s'étend de la vallée de Habkeren par l'Emmenthal au Schlierenberg, et paraît être séparé des deux autres voûtes crétacées par des failles. Près de Sachseln et de Kerns, dans la vallée de Sarnen, une double voûte nummulitique mettant à nu le calcaire de Seewen (Crétacé supérieur) vient s'interposer entre l'anticlinal éocène et la chaîne crétacée intérieure. Le Mutterschwandberg près Alpnach, auquel l'auteur consacre toute une planche, est une voûte crétacée qui forme la continuation de l'une des voûtes nummulitiques de Kerns. Le long des failles et dans le voisinage des surfaces de recouvrement, on rencontre en plusieurs endroits des « Klippen » appartenant au Lias inférieur, à l'Oolithe inférieure, au Tithonique. A l'Arvigrat, la série des couches, depuis la Rauchwacke (Trias) jusqu'au Jurassique supérieur, est refoulée horizontalement par dessus le Crétacé. Remarquons encore que l'auteur considère les blocs du célèbre granite de Habkeren comme des blocs exotiques dans le Flysch et non pas comme des « Klippen ».

M. *C. Schmidt* (2080) publie les résultats de ses recherches sur quelques porphyres des massifs centraux des Alpes suisses, en particulier sur celui de la Petite Windgälle, dans le canton d'Uri. La Petite Windgälle appartient au groupe de montagnes étudiées par A. Heim dans le premier volume de son ouvrage classique « Untersuchungen über den Me-

chanismus der Gebirgsbildung. » La question de l'origine du porphyre de la Windgälle étant intimement liée avec l'étude de ses allures stratigraphiques, l'auteur a étudié à nouveau le massif depuis la Reuss jusqu'au Hufi-Gletscher et en donne une carte géologique au 1/50,000e, exécutée avec le plus grand soin. Le massif est constitué par des roches sédimentaires appartenant au Verrucano, à la dolomie du Röthi, au grès ferrugineux à *Harp. Murchisonæ,* à la brèche à echinodermes, au fer oolithique callovien, aux calcaires jurassiques supérieurs, au Flysch et au grès de Taveyannaz (Eocène). Le Lias et le Crétacé ne sont pas représentés.

Ces sédiments reposent en stratification discordante sur les gneiss et les micaschistes du massif du Finsteraarhorn, qui disparait un peu plus à l'est sous les dépôts secondaires. Vers le sud, ils forment des coins calcaires dans le gneiss, analogues à ceux que Baltzer a décrits dans les Alpes Bernoises. Vers le nord, ils constituent depuis la Petite Windgälle jusqu'au Hüfi-Gletscher un double pli couché ; une languette d'Eocène est pincée entre les couches calcaires du Jurassique supérieur, qui se répètent deux fois en sens inverse. La bande supérieure est renversée, elle supporte le Dogger, elle est relevée vers le nord et englobe les masses porphyriques. En un point, des dépôts carbonifères du même âge que ceux du Toedi viennent s'intercaler entre le Dogger et le porphyre ; ils ne sont pas métamorphisés au contact de la roche éruptive, qui est d'ailleurs plus ancienne. Le porphyre de la Windgälle est en partie un microgranite, en partie un granophyre, dans le sens que Rosenbusch donne à ces termes. C. Schmidt donne une description pétrographique très détaillée des divers types que présente la roche. Sur une grande partie de son étendue elle a subi un métamorphisme mécanique, elle a été étirée par les plissements et est devenue schisteuse, si bien que Heim l'avait confondue avec le Verrucano.

Le porphyre de la Windgälle parait être en relations intimes avec certaines roches des massifs centraux. Les roches éruptives sont en général peu développées dans ces massifs, en particulier dans celui du Finsteraarhorn ; elles n'ont pris aucune part à leur soulèvement et ont été plissées en même temps que les roches cristallophylliennes qui les entourent, en se comportant elles-mêmes d'une façon toute passive. S'il y avait moyen de trouver des relations entre le porphyre

de la Windgälle et des roches granitiques du massif du Finsteraarhorn, on serait amené à le considérer comme un faciès porphyrique du granite. Au cas contraire, il ferait partie d'une éruption précarbonique tout-à-fait indépendante et n'aurait rien de commun avec les massifs centraux. La comparaison avec les roches éruptives du massif du Finsteraarhorn ne permet pas de se prononcer pour l'une ou l'autre de ces alternatives, c'est pourquoi l'auteur a étudié, comme termes de comparaison, d'autres porphyres des Alpes suisses, en particulier ceux du massif des Aiguilles rouges (parallèle à celui du Mont-Blanc), qui présente des analogies frappantes avec celui du Finsteraarhorn. Les roches éruptives y sont toutefois bien plus abondantes; un filon de granite de 20 km. de long traverse le massif dans une grande partie de sa longueur, ses variations de composition et de structure sont considérables; près de Valorsine, le granite se transforme peu à peu en une roche porphyrique. Les filons porphyriques de Salanfe et du torrent de Saint-Barthélemi sont également en relations avec des masses granitiques, ils présentent certaines analogies avec le porphyre de la Windgälle, mais les différences de structure sont suffisantes pour admettre qu'ils ont été formés dans des conditions différentes.

Dans le massif du Bernina, dans les Grisons, on rencontre de grands massifs granitiques dont le mode de formation est encore insuffisamment connu, ils sont également en relation avec des apophyses porphyriques. Mais dans la même région, on rencontre des masses porphyriques indépendantes traversant le Verrucano ou les schistes de Casanna. Ces porphyres présentent absolument les mêmes variations de structure que le porphyre de la Windgälle. Il est probable qu'ils sont plus récents que les granites de la même région, de sorte que si l'on admet que le porphyre de la Windgälle s'est formé dans les mêmes conditions qu'eux, on arrive à un tout autre résultat qu'en le comparant avec les porphyres du massif des Aiguilles rouges. La question de l'origine du porphyre de la Windgälle n'est donc pas encore résolue d'une manière définitive.

M. *K. Dalmer* (2079) a eu l'occasion d'étudier également les masses granitiques du Haut-Engadine. Ce sont des massifs puissants de granites et de syénites qui traversent un système de gneiss et de micaschistes englobant par places des anticlinales de Verrucano, de Trias, de Rhétien

et de Lias. Le Bernina est un des principaux de ces massifs. G. vom Rath qui en avait fait l'objet de ses recherches, était arrivé au résultat que les granites et les syénites ne sont que des modifications non stratifiées du gneiss, tandis que Theobald, l'auteur de la carte géologique au 1/100,000e de la plus grande partie des Grisons, voyait dans les éruptions granitiques, le principe auquel les Alpes des Grisons devaient leur soulèvement, et leur attribuait la cause des plissements des roches sédimentaires. Ce point de vue est abandonné depuis longtemps. D'après Dalmer, le granite et la syénite des Grisons sont réellement éruptifs, les masses éruptives sont plus anciennes que le Verrucano (Permien) et le plissement des roches sédimentaires a eu lieu tout-à-fait indépendamment des éruptions anciennes.

PRESQU'ILE DES BALKANS

PAR M. ZUGOVIC

Ami Boué est le premier géologue voyageur qui se soit livré à l'exploration systématique de la péninsule balkanique. Mais, quoique la date du commencement de ses recherches soit déjà assez reculée, 1828, l'apparition d'une carte géologique de l'ensemble de la presqu'île balkanique s'est fait attendre jusqu'à 1882.

Cette carte a été élaborée par M. *F. Toula*, professeur à Vienne, qui se basait sur :

1) Ses observations personnelles dans la partie occidentale des Balkans ;

2) La carte géologique de la Turquie centrale, publiée par *Hochstetter* en 1871 ;

3) La carte géologique de Dobruca, par *Peters*, 1876 ;

4) La carte géologique de la Bosnie et de l'Herzégovine, par MM. *Mojsisovics*, *Tietze* et *Bittner*, 1880.

5) La carte géologique de la Grèce septentrionale, par MM. *Neumayr*, *Bittner*, *Teller*, 1880.

6) Les données géologiques recueillies dans les publications d'*Ami Boué*, *Viquesnel*, *Cotta*, *Strockenstein*, *Pely*, *R. Hörnes*, *Andrée* ;

7) Les renseignements, écrits ou verbaux, que MM. *Tietze*, *Pancić*, *Hofman* et *Zujovic* ont fournis à l'auteur.

Si nous comparons ces matériaux à l'étendue de la presqu'île balkanique, il nous sera facile de juger combien de lacunes doivent se trouver dans la carte publiée ; car la plus grande partie de la région n'avait pas été préalablement explorée. Toutefois, elle représente bien l'état de nos con-

naissances sur la structure géologique des pays balkaniques, au moment de sa publication.

Depuis cette époque, plusieurs chercheurs (MM. *Tietze*, *Toula*, *Zlatarski*, *Zujovic*), ont publié des documents relatifs à la géologie de la région qui nous occupe, mais nous avons à signaler ici seulement ceux qui ont vu le jour dans le courant de l'année 1886. Le nombre de ces derniers n'est pas bien considérable, comme on l'a remarqué dans l'index bibliographique.

Les publications de MM. *Kispatic* (1856 et 1857), *Flachat* (1848), *Vidal* (494), *Fuchs* (307), énumérées dans l'index bibliographique, contiennent des notes sur les tremblements de terre, qui, à plusieurs reprises (pendant les années 1884 et 1885) ont affecté le sol sur de nombreux points, en Bosnie et en Grèce. Ces notes, intéressant la partie dynamique de la géologie, nous n'avons à nous en occuper ici.

Les auteurs des autres travaux énumérés communiquent leurs observations qui se rapportent principalement au Montenegro, à l'Albanie, la Grèce, la Macédoine, la Serbie et la Bulgarie. L'année 1886 ne nous a donc enrichi d'aucun document géologique nouveau pour plusieurs provinces de la Turquie d'Europe telle que l'Herzégovine, la Vieille Serbie, la Thessalie, la Thrace et la Roumélie.

SERBIE

L'année 1886 a vu paraître la première carte géologique du royaume serbe. Celle-ci a été dressée par M. *J. M. Zujovic*, professeur à Belgrade (1864), grâce aux documents recueillis dans les publications de MM. *Toula*, *Tietze*, *Andrée*, *Cotta*, *Viquesnel*, *Ami Boué*, et aux recherches personnelles que l'auteur poursuit depuis 1881.

Nous remettons à un autre moment d'esquisser la géolo-

gie de la Serbie, telle qu'elle se présente sur la carte de M. *Zujovic* et suivant le texte qui l'accompagne. Qu'il suffise pour le moment d'indiquer que 12 systèmes géologiques y sont représentés, savoir : les schistes cristallins, les schistes paléozoiques (carbonifères), le grès rouge, le Trias, le Jurassique, le Crétacé, le Flysch, le Néogène, le Diluvium et l'Alluvium, les roches granitoides, les roches trachytoides et porphyriques, les euphotides (gabbros) et les serpentines. Dans le texte explicatif, tous ces groupes sont brièvement décrits et subdivisés ; on y trouve également l'indication de toutes les localités où se trouvent des filons, des roches éruptives ou des gisements de fossiles, à l'aide desquels l'auteur a établi les subdivisions des terrains de la Serbie.

L'ouvrage de M. *S. Lozanic*, professeur de chimie à Belgrade (1858), contient les analyses chimiques des charbons fossiles et des eaux de la Serbie. L'auteur nous expose d'abord ses opinions sur les eaux potables de Belgrade et les résultats de ses analyses chimiques. La seconde partie de l'ouvrage contient la description des eaux minérales de la Serbie et leurs analyses. Dans la troisième, on trouve la liste des charbons fossiles de la Serbie, dressée par ordre géologique et plus de soixante-dix analyses de ces combustibles.

M. *Rafael Hofmann*, ingénieur des mines à Vienne (1854), ayant visité, l'année dernière, les mines de mercure nouvellement découvertes dans les environs de Belgrade, au pied du mont Avala, en décrit la constitution géologique, la composition minéralogique ainsi le côté technique de l'exploitation.

Les minerais de mercure-cinabarite, calomel et mercure métallique sont accompagnés à Riparj de baryte, de quartz, de pyrite et d'une nouvelle espèce de silicate de chrome, appelée avalite. Les gisements de ces minéraux se trouvent dans des amas de quartzite, entourés par la serpentine, qui occupe une grande étendue au milieu du terrain crétacé.

Ce terrain est traversé, dans les environs d'Avala, par des nombreux filons éruptifs, qui se composent — comme le dit M. *Zujovic*, dans le texte explicatif de sa carte géologique — de kersantites, de trachyte à biotite, d'andésite à biotite, d'andésite à argile, de labradorite à biotite, de rhyolithes et de microgranulites.

Dans la partie historique de son mémoire, M. *R. Hofmann* fait mention de poteries trouvées dans les anciennes galeries souterraines à Supilja stena ; ces poteries portent le cachet préhistorique et indiquent que le mercure a été exploité aux environs de Belgrade dans les temps très reculés.

MONTÉNEGRO

La première carte géologique du Monténegro a été publiée par M. *Tietze* en 1884 : « Geologische Uebersicht von Montenegro » (Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1884. I Heft). Si nous y jetons un coup d'œil, nous verrons que la constitution géologique de la principauté est très simple.

La moitié S. O. du Montenegro est occupée principalement par des calcaires et dolomies crétacées, recouvertes sur une dizaine de points par de petits lambeaux de flysch. — La plus grande partie de la moitié N. E. est constituée par les calcaires triasiques ; le reste de cette zone est couvert par des schistes paléozoïques, séparés des calcaires triasiques par les couches arénacées dites « de Werfen. »

Les calcaires triasiques se rencontrent également dans la première moitié de la principauté en partant de Njegus jusqu'au lac de Scutari, surmontant — dans les environs de Virpazar — les couches de Werfen, que les filons des roches éruptives ont souvent traversées.

Les roches éruptives, qu'on a classées dans les porphyrites, les porphyres, les diabases et les andésites, se rencontrent beaucoup plus fréquemment dans la moitié N. E. du Montenegro, surtout dans cette partie du pays qui forme la région supérieure des trois cours d'eau : Piva, Tara et Moraca.

M. *Tietze* a indiqué aussi sur sa carte, quelques affleuments du terrain jurassique, quoique la présence de celui-ci ne soit pas bien démontrée et dans les environs de Dulcigno, un peu de flysch et de terrain néogène.

M. *Bela von Inkey* (1855), parcourant, en 1885, une partie de l'itinéraire de M. *Tietze*, avait l'occasion de confirmer les observations de son prédécesseur. Les notes de voyage ne contiennent que ces deux faits nouveaux :

1) Le massif calcaire des environs de Njegus n'appartient pas entièrement au système triasique. Il y a lieu d'en séparer les calcaires à *Rhynchonella* cf. *varians*, Quenst. qui appartiennent au système jurassique. De même, il est probable que les calcaires entre Njegus et Cetinje représentent, en partie, le système crétacé.

2) Les filons d'andésites à augite,que M. *Tietze* a trouvés à Limljani,se rencontrent également beaucoup au-dessous de ce village.

TURQUIE D'EUROPE

Albanie. — La carte d'ensemble de la presqu'île des Balkans de M. *Toula*, nous indique que la pointe albanaise, sur laquelle est construite la ville de Durazzo, est constituée par une crête crétacée, s'élevant d'une plaine d'alluvions anciennes et récentes.

M. *v. Inkey* (1855) ayant visité les environs de Durazzo, a eu la chance d'y trouver les couches sablonneuses et argileuses, sans fossiles, qui appartiennent à l'étage néogène.

Macédoine. — Les parties de la Macédoine qui ont été dernièrement visitées par M. *v. Inkey* (1855) sont les environs de Salonique, de Prilipe et de Bitolj.

Dans les environs de Salonique, le voyageur hongrois

n'avait rien à ajouter aux observations antérieures de MM. *Neumayr* et *Burgerstein*. Les excursions faites jusqu'aux lacs de Vasiljevo et d'Amatovo ont produit quelques notes sur les eaux minérales qui jaillissent dans ces parages.

L'excursion pour Rilipe et Bitolj a été commencée au bassin wélésien, rempli de dépôts néogènes et diluviens. Le terrain tertiaire s'étend jusqu'aux pieds de Babuna et recouvre les schistes cristallins qui affleurent sur plusieurs points. Aux bords de ce bassin, surgissent quelques lambeaux d'un calcaire noirâtre qui appartient au système triasique. De là, jusqu'à Rilipe, ville située au pied occidental de Babuna, on ne rencontre que les phyllites, le marbre dolomitique et les gneiss. Cette constitution géologique du massif de Babuna avait été, d'ailleurs, reconnue déjà par *Ami Boué*.

De Rilipe à Bitolj s'étend une plaine diluviale, limitée à l'ouest par la chaîne de Perister et Suha-Gora, qui est composée principalement par les gneiss. Un filon de diabase, traversant le gneiss, a été trouvé par M. *v. Inkey*, dans les environs de Djindjopolje.

Bosnie. — Sur la géologie de la Bosnie, nous n'avons à signaler que quelques documents éparpillés dans les publications de M. *Walter* (1862) et M. *Gottingue* (1851) qui s'occupent des mines de Srebrenica et de Cevljanovici.

A Srebrenica, de nombreux filons de galène argentifère accompagnent les filons éruptifs qui traversent les schistes argileux paléozoïques. La roche éruptive de la région est nommée trachyte par M. *Gottingue* et quartz propylite, par M. *Walter*.

A Cevljanovici on a trouvé, au milieu des grès et des calcaires triasiques, des intercalations puissantes de minerais manganésifères : psilomelan, wad et pyrolusite.

GRÈCE

M. *v. Inkey* (1855) a pu vérifier les résultats des observations de M. *Fuchs*, concernant la composition du terrain tertiaire en Grèce. Une belle occasion se présentait d'étudier les fouilles du canal qu'on creuse pour rejoindre la baie de Corinthe avec celle d'Ægina. Le profil du canal nous montre que l'isthme de Corinthe est constitué par :

1) Des couches à Congéries, considérées par M. *Fuchs* comme l'équivalent de l'étage pontique et par M. *Neumayr* comme l'étage levantin.

2) Des couches marines avec les mollusques de la mer actuelle; ces couches sont, selon M. *Fuchs*, l'équivalent de l'étage levantin, et du diluvium ancien, selon M. *Neumayr*;

3) De l'argile rouge diluviale, avec des intercalations de calcaire d'eau douce. Ces couches recouvrent les premières en stratification discordante; leur dépôt a dû s'effectuer après que les premières ont été disloquées par de nombreuses failles.

BULGARIE

La chaîne principale du Balkan et ses contreforts ont été l'objet d'une étude aussi fructueuse que laborieuse de la part de M. *F. Toula*, professeur à Vienne et de M. *G. Zlatarski*, géologue de l'état bulgare à Sophia.

Les deux savants travaillent ensemble, depuis un certain temps, à la confection d'une carte géologique de la Bulgarie, et après nous avoir appris à connaître, dans leurs publications antérieures, la géologie de la partie occidentale du Balkan, nous les voyons s'appliquer à l'étude de la partie centrale de ce grand massif montagneux. La besogne a été partagée de manière que la chaîne principale fût le champ d'explorations de M. *Toula*, tandis que la plaine et le pays des collines fait partie de celui de M. *Zlatarski*.

Dans sa dernière publication allemande (la seule à ma connaissance, qui ait paru en 1886 concernant la géologie de la Bulgarie), M. *Zlatarski* (1863) nous communique le journal de ses excursions à travers cette portion de son pays, qui s'abaisse du Balkan central jusqu'au Danube. Cette partie du terrain exploré est limitée à l'est par *Jantra* et à l'ouest par *Iskra*.

Les résultats de ces explorations, en s'ajoutant aux observations antérieures de *Fochterle*, *Fritsch*, *H. Barth* et *Toula*, viennent compléter la connaissance de la constitution géologique de ce pays, dont nous allons indiquer brièvement les traits principaux.

Les contreforts septentrionaux du Balkan central sont constitués principalement par des roches calcaires appartenant au système crétacé. Ce terrain calcaire s'étend, sous forme d'une bande, de l'ouest à l'est, en longeant la chaîne des schistes cristallins de la crête principale ; il occupe presque la moitié du pays exploré par M. *Zlatarski*.

La seconde moitié, qui s'étend jusqu'au Danube, est occupée par les dépôts *quaternaires* recouvrant les couches *miocènes* qu'on voit affleurer dans les vallées d'Iskra, Vid et

Osma. A l'embouchure de ces rivières apparaissent de nouveau les calcaires crétacés, mais sans occuper ici des surfaces étendues ; ces mêmes roches sont enlevées par dénudation depuis Jantra jusqu'à Svistovo. Si nous mentionnons encore une série de cônes basaltiques qui s'échelonnent dans la direction S. S. E. de Svistovo, nous aurons achevé l'esquisse rapide de la disposition des terrains au nord du Balkan central. Cette disposition, on le voit, n'est pas bien compliquée; elle ne le devient même pas si on y ajoute les affleurements douteux du *Lias* à Tetéven et le filon de *porphyrite andésitique à amphibole*, découvert par M. *Zlatarski*, au milieu de couches crétacées, dans les environs d'Orhania.

La description des terrains, faite par ordre topographique, et des fossiles qu'on y a recueillis, est accompagnée dans le mémoire de M. *Zlatarski*, de deux profils géologiques allant de Sophia jusqu'au Danube, et de deux planches avec des figures de Requiénies (*R. Lovcensis* et *R. Drinovi*), que l'auteur a découvertes dans les couches urgoniennes de Lovca et décrites comme espèces nouvelles.

Pour les détails stratigraphiques et paléontologiques, nous ne pouvons guère que renvoyer le lecteur à l'étude même de M. *Zlatarski*.

ESPAGNE

Par M. P. Choffat

OUVRAGES GÉNÉRAUX

La plupart des géologues qui se sont occupés, soit de l'Espagne, soit du Portugal, ont remarqué que les accidents orographiques se présentent généralement suivant deux directions plus ou moins perpendiculaires l'une à l'autre.

M. Macpherson (2089) a pour ainsi dire donné les bases d'une réunion de ces observations, en montrant que la péninsule ibérique est traversée par une grande dépression qui s'étend des embouchures du Tage et du Sado jusqu'au golfe de Gascogne, tandis que la plupart des autres dislocations lui sont presque perpendiculaires.

Le fond de l'Océan présente aussi des accidents disposés suivant ces directions ; la carte qui accompagne la notice de M. Macpherson nous montre deux lignes parallèles de bas fonds, l'une au sud, l'autre au nord de la ligne beaucoup moins profonde qui relie le cap da Roca aux Açores, c'est-à-dire parallèles à la dépression ci-dessus indiquée, tandis que la vallée de l'Ebre aurait sa continuation rectiligne dans une dépression en sens contraire, qui commence dans le golfe de Gascogne.

M. Macpherson attribue ces faits à deux actions différentes ; l'une, fort ancienne, aurait ployé les roches archaïques, tandis que l'autre, plus récente, aurait peut-être commencé dès la période silurique, atteint son maximum pendant la période carbonique et aurait enfin produit le dernier soulèvement des Pyrénées pendant l'ère tertiaire.

M. Macpherson compare la péninsule à une plaque rigide, traversée par deux systèmes de moindre résistance se croisant sous un angle droit.

Les fractures produites par des effets de flexion et de torsion auront lieu suivant deux directions rectangulaires, le sommet des angles rentrants sera toujours opposé à la plus forte résistance, tandis que les angles saillants seront opposés au croisement des lignes suivant lesquelles la tension a lieu.

L'auteur cite un grand nombre de faits géologiques montrant que c'est une action analogue qui a motivé les formes actuelles de la péninsule ibérique.

En 1877, M. F. de Botella * commença une série d'articles sur les anciennes mers de l'Espagne, accompagnés de cartes les représentant à chaque période.

Le 12e et dernier chapitre paru en 1886 (2082), contient la description orographique et hydrographique de la péninsule. L'auteur y reconnait 24 orientations qui peuvent se résoudre en quatre systèmes de fractures. Comparant ses résultats avec le système pentagonal d'Elie de Beaumont, il trouve une coïncidence remarquable entre ses observations et le résultat des calculs à priori de ce dernier auteur.

Ce mémoire se termine par quelques considérations générales sur la série de soulèvements qui ont donné à la péninsule son relief actuel.

M. S. Calderon (2083) a publié un aperçu général de la géologie de l'Espagne. Cette note ayant paru dans l'Annuaire de 1886, est déjà connue des lecteurs de cette revue.

MM. Fraas (2098) ont publié leurs souvenirs d'un voyage fait en Espagne en 1882. Cette publication n'a pas un caractère purement scientifique, mais il va sans dire qu'un voyageur comme M. Fraas voit avec des yeux de géologue et mentionne une quantité d'observations intéressantes. Son attention s'est principalement portée sur les mines, surtout sur celles de l'Andalousie.

Parmi les ouvrages généraux sur l'Espagne, je mentionnerai en dernier lieu *les âges préhistoriques de l'Espagne et*

---

* Boletin de la Sociedad geografica de Madrid, vol. II, chapitres I à IX, avec 7 cartes.

du Portugal, où l'on trouvera un résumé de tout ce qui concerne la présence de l'homme en Espagne pendant l'époque quaternaire et des temps un peu plus récents qui sortent du cadre de la géologie proprement dite.

ANDALOUSIE

Depuis les terribles phénomènes séismiques qui marquèrent la fin de 1884, l'attention de nombreux géologues n'a cessé de se porter sur l'Andalousie.

M. Calderon (412) a résumé dans l'Annuaire de 1886, les diverses théories émises sur ce sujet en 1885 ; plusieurs autres publications ont paru depuis lors, mais je m'abstiendrai de les analyser dans cette revue locale, car elles se rapportent plutôt à la théorie même des tremblements de terre et seront mieux à leur place dans le chapitre destiné à la géologie dynamique.

Le rapport de la mission italienne (486) forme un beau mémoire accompagné de cartes géologiques et séismiques et de vues des contrées et des édifices affectés par cette catastrophe.

Ce rapport commence par une description orographique et géologique de l'Andalousie et des îles Baléares faite d'après les publications des auteurs ayant spécialement étudié ces contrées. La deuxième partie traite des phénomènes séismiques ayant affecté l'Andalousie avant 1884 et de leurs relations avec les contrées voisines. La 3e partie est destinée à la catastrophe de 1884.

Mentionnons encore que les tremblements de terre de cette contrée ne paraissent pas être arrivés à leur terme. M. Noguès (474) en a fait connaître un fort violent qui a eu lieu le 6 juillet dernier dans les mêmes parages que ceux de 1884.

Les rapports détaillés de la mission française n'ont pas encore été publiés ; les principaux résultats ont par contre paru dans de nombreux articles insérés dans les comptes-rendus de l'Académie des sciences, et dont nous extrayons les principaux faits.

MM. Michel-Lévy, Bergeron, Barrois et Offret (2104, 2117, 2092, 2101, 2116) ont décrit les roches formant le groupe archéen et le groupe paléozoïque en Andalousie.

Ils y distinguent des *Gneiss* et des *Micaschistes* principalement développés dans la Serrania da Ronda et contenant des intercalations de dolomies formant parfois des bancs fort épais, et des *schistes cristallins à minéraux* qui atteignent au contraire leur plus grand développement dans l'est de l'Andalousie. Ces derniers contiennent des calcaires cristallins épidotifères, des éclogites et un grand nombre de minéraux d'espèces fort variées.

Les schistes *cambriens* qui leur succèdent sont plus pauvres en minéraux ; leurs types principaux sont les schistes à chloritoïde et les schistes satinés.

Dans la Sierra da Ronda ces roches sont traversées par de nombreuses roches éruptives basiques, qui manquent dans la partie orientale ; ce sont des norites, lherzolites, serpentines, granulites et diorites.

Disons enfin que les Alpujarras contiennent un gypse riche en minéraux étrangers, qui forme des lentilles vers la partie supérieure du Cambrien.

M. S. Calderon (2094) décrit ces mêmes terrains de la Sierra de Peñaflor près de Séville et y signale la présence de l'or à l'état natif et en combinaisons ; nous reviendrons plus loin sur ce sujet.

MM. Michel-Lévy et Bergeron (2117) ont observé des lambeaux de grès rouges et de conglomérats recouverts en stratification discordante par le Trias. Plusieurs de ces lambeaux se trouvent le long de la côte de la Méditerranée ; d'autres, dans l'intérieur des terres, ont été protégés de l'érosion par les failles, ce qui fait voir que ce terrain a recouvert une grande surface dans le sud de l'Espagne. En se basant sur l'analogie pétrographique, ces auteurs le rapportent au *Permien* moyen.

D'après MM. Bertrand et Kilian (2107) le bord septentrional actuel de la chaîne cristalline marquerait la limite

entre deux faciès du Trias; au sud, des calcaires plus ou moins dolomitiques, présentant quelques fossiles, et au nord, des marnes irisées contenant des gisements d'ophite.

Les marnes irisées ont fourni à ces auteurs *Gervillia præcursor* et *Myophoria vestita*, qui en fixent parfaitement l'âge keupérien.

Les roches ophitique sont été étudiées par M. Michel-Lévy (loc. cit.) ainsi que d'autres exemplaires, provenant du Lias de Montillana.

Dans une note plus récente, MM. Bertrand et Kilian (2108) signalent au-dessus du Keuper, des dolomies, des carnieules, des marnes vertes et un calcaire blanc à silex qui représenteraient l'Infralias et le Lias inférieur.

Ils attribuent au Lias moyen, des calcaires à *Terebratula Aspasia*, sur lesquels on trouvera plus de détails dans le chapitre traitant du Jurassique, des calcaires à *Nérinées* qui paraissent avoir quelque analogie avec la partie supérieure du Sinémurien portugais, et enfin des calcaires marneux à *Ammonites algovianus*.

Le *Toarcien* y est bien défini et intimement lié à l'Aalénien à *Ammonites Murchisonæ*.

Le *Bajocien* et le *Bathonien* paraissent aussi y être représentés. Ils sont surmontés par un massif calcaire sur lequel on n'a encore que fort peu de données; il contient des bancs représentant l'assise à *Ammonites acanthicus* et est surmonté par le *Tithonique* signalé depuis fort longtemps à Cabra.

Le Néocomien est représenté tantôt par des schistes argileux à *Aptychus*, tantôt par des couches plus ou moins marneuses avec *Terebratula diphyoides* et de nombreux céphalopodes appartenant au Néocomien vaseux des Alpes. Dans certaines localités, ces deux faciès existent simultanément.

D'après les mêmes auteurs (2107 et 2113) le premier mouvement important qui a dessiné la chaine bétique, aurait eu lieu entre le Crétacique et le Nummulitique. La mer nummulitique aurait contourné la chaine sans la recouvrir, puis un nouveau mouvement aurait plissé les couches nummulitiques qui sont recouvertes en discordance de stratification par la molasse helvétienne.

Cette dernière forme une ceinture autour du bassin tertiaire de Grenade et est recouverte en stratification dis-

cordante par des lits de cailloux mal roulés et par des couches gypseuses dépassant 200 mètres d'épaisseur. D'après des intercalations de marnes à fossiles marins, les couches caillouteuses appartiendraient au Tortonien et à la base du Messinien, et les gypses au Messinien moyen ou couches à Congéries.

Enfin la série sédimentaire se termine par un calcaire d'eau douce à *Planorbis solidus*, espèce qui dans la province de Teruel, est associée aux couches à Hipparion.

Dans la note précitée, MM. Michel-Lévy et Bergeron signalent des couches pliocènes atteignant une altitude de 70 mètres à la Sierra de Mijas. Leur faciès est franchement marin, tandis que le Pliocène des environs de Malaga aurait plutôt un faciès littoral.

D'après M. Calderon (2094), la Sierra de Peñaflor contient la molasse et les conglomérats helvétiens analogues à ceux du bassin de Grenade. Les conglomérats renferment des paillettes d'or actuellement exploité, de même que la terre aurifère, provenant de la décomposition de diabases et de diorites; cette dernière contient de 5 à 10 grammes d'or par mètre cube.

D'après M. Calderon, ce serait le premier gisement d'or bien constaté dans des roches éruptives dépourvues de quartz.

Les environs de Moron présentent du Nummulitique, du Jurassique, de l'ophite et des marnes bigarrées considérées comme triasiques. MM. Calderon et Paul (2085) considèrent ces marnes comme d'âge nummulitique et mentionnent des points où elles reposent normalement sur le Jurassique. Leurs couleurs irisées, leur teneur en gypse, en soufre et en autres minéraux seraient à attribuer à une action épigénique liée à l'apparition de l'ophite.

Cette dernière roche apparaît toujours dans les plis anticlinaux maxima formés par les marnes irisées. On trouvera dans cette notice les détails du plus haut intérêt sur les changements subis par les marnes et les calcaires dans le voisinage de l'ophite.

Quelques couches calcaires contenues dans ces marnes présentent des restes de Mollusques et le microscope y révèle la présence de nombreux Foraminifères. Les marnes irisées gypsifères contiennent de nombreux Diatomacées dont l'étude est encore à faire.

Cette roche à Diatomacées présentant un aspect particulier ainsi que des propriétés physiques spéciales, les auteurs lui imposent un nom nouveau, celui de *Moronite*.

MM. Barrois et Offret (2116) ont donné quelques renseignements sur les brèches calcaires et les travertins de l'Andalousie, et leur ont comparé les breches houillères du nord de la France, quant au mode de formation.

Ces brèches calcaires sont connues depuis fort longtemps du midi de l'Espagne et de la France ; elles se trouvent soit à la limite des masses calcaires et des masses schisteuses, soit à l'embouchure des ravins parcourant des roches calcaires. Elles paraissent s'être formées sur place dès l'époque quaternaire et leur localisation dans le midi de l'Europe serait due à une évaporation plus rapide de l'acide carbonique contenu dans les eaux.

Le rapporteur saisit cette occasion pour mentionner la présence de brèches analogues en Portugal ; elles existent surtout en Algarve où elles se sont principalement formées aux dépens des dolomies ; on en voit un lambeau considérable recouvrant le plateau de Loulé, et au sud de cette localité, on peut la saisir en voie de formation dans les couches fort puissantes d'une dolomie appartenant au Malm.

Carlos Ribeiro * avait déjà attribué ces brèches à l'époque quaternaire.

MM. Bertrand et Kilian (2107) font par contre, remarquer le peu de développement des alluvions quaternaires des provinces de Grenade et de Malaga. Ces alluvions suivent à peu de hauteur le cours des rivières sans former de terrasses successives, et n'ont pas été dérangées de leur position première. Les auteurs en concluent qu'il n'y a eu depuis l'époque quaternaire ni accentuation des plissements, ni oscillations répétées du sol et que le soulèvement des plages quaternaires reconnues sur la côte est dû à un mouvement général d'exhaussement.

---

* Bull. Soc. géol. de France, 2e série, t. XXIV, p. 711.

ESPAGNE OCCIDENTALE

La Commission géologique d'Espagne a publié un mémoire volumineux sur la province de Zamora, dû à la plume de M. G. Puig y Larraz (2098).

La première partie contient la description physique de la province, la seconde la description géologique, et un appendice renferme une étude micrographique des principales roches, par M. Macpherson.

Le groupe *archéen* n'occupe qu'une faible étendue ; il est composé de gneiss plus ou moins porphyroïde, de gneiss à grain fin, alternant avec des micaschistes tandis que des micaschistes avec lits surbordonnés de gneiss et de quartzites forment la partie supérieure du groupe.

Le *Cambrien* est fort considérable, autant par sa grande épaisseur que par son étendue superficielle ; on n'y a pas encore trouvé de fossiles. Il est composé de bas en haut par des phyllades, des grauwackes feldspathiques et des phyllades alternant avec des schistes argileux et magnétiques. L'épaisseur totale du Cambrien varie de 450 à 1,000 mètres.

Le *Silurien proprement dit* occupe une étendue considérable dans cette province ; l'auteur y distingue de bas en haut les divisions suivantes :

a) Quartzites avec *Scolithes*, *Bilobites* et *Vexillum*, alternant avec des grès et des schistes quartzeux, et remplacé parfois par un conglomérat quartzo-ferrugineux. Épaisseur 500^{m}.

b) Schistes argilo-magnésiens et argilo-quartzeux sans interposition de bancs de quartzites. — 800^{m}.

c) Phyllades charbonneusees, argileuses, avec trémolite et pyrite de fer. — 50^{m}.

d) Quartzites blanchâtres en lits minces, contenant parfois des impressions de *Buthotrephis*. — 200^{m}.

L'auteur n'est pas certain que cette assise soit réellement superposée et non pas parallèle aux assises précédentes.

e) Schistes micacés, avec nodules. — 1^{m}.

On n'a pas encore rencontré d'autres fossiles que les impressions citées précédemment.

Le *Dévonique* termine le groupe paléozoïque de cette province. L'auteur lui rapporte des ilots de très petites dimensions, reposant en stratification discordante soit sur le Cambrien, soit sur le Silurien.

Ces ilots sont composés d'un calcaire à grain fin, gris avec taches violettes, en bancs épais à la partie inférieure, tandis que la partie supérieure est gris-bleuâtre et de structure schisteuse ; la surface des lits est rugueuse et ondulée comme le Wellenkalk du Trias allemand. L'épaisseur totale ne dépasse pas 100 mètres.

Les seuls fossiles rencontrés étant des débris de *Bryozoaires* et de *Crinoïdes* peut-être indéterminables, ce sont les caracteres de la roche qui portent l'auteur à ranger ces strates dans le Dévonique.

Il y rapporte en outre, avec doute, un lambeau de quartzite et de schistes siliceux qui, à Losacinos, remplissent un ravinement dans le Cambrien et des grès reposant sur le Silurien dans les environs de Litos.

Les roches *secondaires* font complètement défaut dans la province et il y a tout lieu de supposer que les mers de ces périodes n'ont jamais atteint son territoire.

Le *Tertiaire* couvre une superficie de 2083 kilomètres carrés ; ses strates sont presque horizontales, ce qui n'a pas permis de se rendre compte de l'épaisseur.

L'auteur rapporte à l'*Eocène* des conglomerats formés par de gros cailloux de calcaire et de quartzite cimentés par une pâte calcaire, et passant à une molasse à grain fin prenant le dessus dans quelques affleurements.

Ces couches, qui sont découvertes sur une superficie de 529 kilomètres carrés, n'ont offert aucun vestige d'êtres organisés.

Le deuxième membre que l'auteur signale dans le groupe tertiaire est formé d'argiles et de marno-calcaires et présente parfois un banc de conglomérats peu épais à sa base. Il repose tantôt sur les conglomérats rapportés à l'Eocène, tantôt sur les roches paléozoïques ; son épaisseur varie de 17 à 100 mètres.

Les strates argileuses ont fourni *Mastodon angustidens*, *Acerotherium incisivum*, des dents de *Crocodiles*, et des fragments de carapaces de *Chéloniens*. Les marno-calcaires,

qui leur sont supérieurs, contiennent par places de nombreux fossiles lacustres et terrestres, *Helix*, *Paludina*, *Planorbis* et *Limnæa*, dont l'état de conservation ne permet pas une détermination spécifique. En se basant sur les deux mammifères précités, l'auteur attribue à l'*Oligocène* cette partie moyenne du Tertiaire de Zamora.

La partie supérieure du Tertiaire de Zamora est constituée par un dépôt détritique, une arkose plus ou moins feldspathique et à grain plus ou moins gros, recouverte par de l'argile puis par des calcaires caverneux. Ces derniers seuls contiennent des fossiles : ce sont des coquilles lacustres indéterminables. Cet ensemble atteint une épaisseur de 60 mètres et repose soit sur une partie quelconque du Tertiaire moyen, soit sur des couches plus anciennes.

Nous voyons donc que *Mastodon angustidens* et *Acerotherium incisivum* sont les seuls fossiles sur lesquels l'auteur se base pour attribuer l'âge oligocène à la partie moyenne de ce Tertiaire. Or dans l'Europe centrale, ces espèces sont miocènes et non oligocènes, et une comparaison avec le gisement de la première de ces espèces en Portugal ne donne pas lieu de croire qu'il en soit autrement dans la Péninsule.

Il y a en effet une analogie remarquable entre le Tertiaire décrit par M. Puig y Larraz et celui de la vallée du Tage, à une cinquantaine de kilomètres au nord-est de Lisbonne.

La base est formée par des conglomérats (couches d'Otta) ayant la plus grande analogie avec ceux que cet auteur rapporte à l'Eocène ; ils sont aussi surmontés par des argiles, des sables et des calcaires. Ces derniers contiennent des coquilles terrestres et lacustres, tandis que les argiles ont fourni des végétaux et des vertébrés parmi lesquels *Mastodon angustidens*.

On n'est pas parfaitement d'accord sur l'âge de ces couches. Heer *, se basant sur les végétaux, les considérait comme œningiennes ; Fontannes **, les croyant un peu plus anciennes, les rapportait au Tortonien.

Aux environs immédiats de Lisbonne, ces assises lacustres alternent avec des assises marines qui prennent le

* Oswald Heer, Flore fossile du Portugal. Lisbonne, 1881.

** Fontannes, Note sur la découverte d'un Unio plissé dans le Miocène du Portugal. Paris, 1883.

dessus. Heer, qui n'en connaissait que les végétaux, les considérait aussi comme œningiennes. Fontannes * qui a eu en communication les mollusques marins trouvés avec ces végétaux a reconnu leur âge helvétien.

Selon toute apparence, l'assise moyenne de la province de Zamora est miocène et non pas oligocène; quant aux conglomérats qui forment l'assise inférieure, ils peuvent être éocènes, mais les preuves manquent pour le moment autant dans la province de Zamora qu'en Portugal.

Le Quaternaire a une grande importance dans cette province, autant par son étendue horizontale que par son épaisseur. L'assise inférieure est appelée par l'auteur *diluvium gris*; il est composé de cailloux roulés provenant des roches paléozoïques et cristallines, et cimentés par une argile sablonneuse. Il remplit le fond des vallées et atteint parfois une épaisseur de 100 mètres.

La présence de blocs de grandes dimensions présentant parfois des stries, fait supposer à l'auteur que l'action glaciaire n'est pas étrangère à la formation de ce diluvium.

La division moyenne du Quaternaire repose tantôt sur l'assise inférieure, tantôt sur des roches plus anciennes; elle est composée d'argiles parfois calcarifères et de sables très fins; son épaisseur varie de 5 à 200 mètres.

Ces dépôts se trouvent sur les flancs des vallées, et atteignent une altitude plus élevée que celle du diluvium gris.

La division supérieure est formée par une argile grise ou rousse, compacte, plus ou moins sablonneuse, contenant des cailloux de quartz et de quartzites généralement anguleux. Elle repose tantôt sur un des membres précédents, tantôt sur des roches plus anciennes.

Les roches éruptives sont représentées par les granites qui occupent une grande étendue et par quelques affleurements de porphyre quartzifère et de diorite.

La province contient des minerais de fer, de manganèse, de cuivre, de plomb, d'antimoine, d'étain et quelques paillettes d'or.

* Fontannes. Note sur quelques gisements nouveaux des terrains miocènes du Portugal. Paris, 1884.

ESPAGNE DU NORD

M. R. A. de Yarza (2100) a publié une description géographique et géologique de la province d'Alava. Le sol de cette contrée est presque entièrement formé par des roches crétaciques et tertiaires ; les sédiments d'un âge plus ancien n'y sont représentés que par un petit lambeau de Jurassique près du village de Peñacerrada. D'après les fossiles recueillis tant par de Verneuil que par M. de Yarza, on peut conclure à la présence du Sinémurien, indiqué par *Arietites semicostatus* (Y. et B.), du Charmouthien, et par plusieurs fossiles, dont nous ne citerons que *Amaltheus spinatus* (Brug.), et du Callovien indiqué par *Reineckia anceps* (Rein). De nombreux *Perisphinctes* présentent une grande analogie avec de jeunes *P. quercinus* du Bathonien. Verneuil admettait en outre la présence de l'Oxfordien en se basant sur *Ammonites plicatilis*, Sow. qui n'a pas été rencontré par M. de Yarza. On peut donc se demander si ce sont les jeunes *P. quercinus* que de Verneuil aurait considéré comme *Ammonites plicatilis*.

Le Crétacique de cette province est formé par la série suivante :

1° Schistes arénacés avec *Orbiculina conoidea* et *discoidea* et *Ostrea aquila*. L'auteur les considère comme représentant l'*Urgo-aptien* et l'*Albien*.

2° Calcaires gris foncé avec nombreuses *Requienia* que l'auteur rapporte au *Cénomanien*.

3° Sables et schistes ne présentant pas de fossiles reconnaissables.

4° Marnes grises ou bleuâtres avec quelques bancs de calcaires marneux. Les fossiles nombreux quoique peu variés les font ranger dans le *Sénonien*. Ce sont principalement *Micraster brevis* et *Echinocorys vulgaris*, et à la partie supérieure *Micraster coranguinum*.

5° Roches arénacées avec *Ostrea larva*, Lam et *Fissuri-*

rostra pectita, d'Orb. qui représentent soit la partie supérieure du *Sénonien*, soit le Danien.

6° Dans une localité, la couche 5 est séparée du Tertiaire par un banc calcaire qui n'a pas encore fourni de fossiles.

L'auteur attribue à cette suite d'assises crétaciques une épaisseur de plusieurs milliers de mètres. Un puits artésien d'une profondeur de 1,023 mètres, foncé dans des couches horizontales, ne traverse que du Sénonien.

Le Tertiaire couvre environ 1/3 de la superficie de la province.

L'*Eocène* présente à sa base des calcaires et des marnes nummulitiques et à sa partie supérieure des conglomérats que l'on rapporte à cet étage. On n'y a jamais trouvé de fossiles, quoiqu'ils aient fourni quelques fossiles d'eau douce dans la province de Huesca. L'auteur appelle en outre l'attention sur deux affleurements assez étendus de calcaires sur lesquels se trouvent Peñacerrada et Portilla. Ces calcaires se distinguent de ceux de l'Oligocène et de ceux du Nummulitique : l'auteur croit devoir les considérer comme contemporains des conglomérats de l'Eocène supérieur.

Au-dessus de ces conglomérats, se trouvent des calcaires et de la molasse qu'il attribue avec doute à l'*Oligocène* ; il n'y a rencontré que quelques fossiles d'eau douce ne donnant pas de renseignements stratigraphiques.

Le *Miocène* est représenté par une molasse sans fossiles, mais qui, hors des limites de la provinee, présente des intercalations avec fossiles d'eau douce.

Les roches sédimentaires de cette province sont en général peu bouleversées ; elles sont plus ou moins ployées en voûtes rompues et en fonds de bateaux et présentent pourtant une certaine quantité de failles qui ont même amené le Cénomanien à reposer sur la molasse miocène.

L'ophite est la seule roche éruptive que l'on rencontre dans la province d'Alava. Elle traverse toutes les roches sédimentaires, sauf le Miocène ; l'auteur conclut que les dernières éruptions d'ophite ont eu lieu pendant l'époque oligocène, tout en faisant remarquer que, dans cette province, il n'y a aucune preuve d'éruptions d'un âge plus ancien.

A l'ophite sont associés des gisements de fer, de gypse et de sel qui donnent lieu à des exploitations plus ou moins importantes. D'autres filons sont exploités dans cette province ; ils traversent les couches sablonneuses superposées au Cénomanien et contiennent des minerais de cuivre, de plomb et de zinc. Les roches crétaciques et nummulitiques sont par places imprégnées d'asphalte, ce qui serait en corrélation avec les éruptions d'ophite.

Dans une note succincte, M. Calderon (2110) résume les connaissances acquises depuis quelques années sur le Wealdien du nord de l'Espagne, qui occupe des espaces fort étendus dans les provinces de Santander, Burgos, Soria et Logroño.

Malgré la grande analogie pétrographique de ces couches avec le Wealdien de l'Angleterre, il semble au rapporteur que leur âge demande à être fixé avec plus de rigueur. Ces strates étant comprises entre le Lias et le Crétacique, les couches encaissantes laissent une grande latitude que la faune ne réduit que peu, car on n'a signalé que des analogies entre leurs fossiles et ceux du Wealdien de l'Angleterre. Il est pourtant à noter que cette faune paraît bien différente de la faune fluviatile de la base du Malm portugais.

PYRÉNÉES ESPAGNOLES

Mentionnons en première ligne un essai d'orographie de l'ensemble des Pyrénées dû à M. Schrader, leur infatigable explorateur (541).

L'auteur fait voir la fausseté de l'idée généralement admise au sujet de cette chaîne, que l'on considère comme formée par une arête, projetant de chaque côté des chaînons plus ou moins réguliers, tandis qu'elle est au contraire

constituée par une longue suite de redressements, obliques à l'axe imaginaire de la chaîne avec lequel ils forment le plus souvent un angle assez aigu.

Le versant français, ayant à subir un climat humide, ne présente que des formes déclives, des cônes, des pyramides, que l'on a fini par considérer comme la forme naturelle des montagnes, tandis qu'on doit au contraire la chercher dans le versant espagnol qui, en vertu de son climat plus sec, a conservé des formes plus anguleuses.

M. Schrader (886) a dressé une carte d'ensemble au 1/800,000[e] encore inédite de la chaîne entière et y a indiqué les masses granitiques de la partie centrale et la longue bande de roches crétaciques du versant sud. Cette carte fait bien ressortir la disposition des Pyrénées en chaînons obliques successifs, représentant fréquemment des parallélogrammes.

Dans la notice précédemment mentionnée, on trouvera en outre de nombreux détails sur l'orographie du versant espagnol.

M. Jacquot (762) a étudié le Trias du versant français des Pyrénées, qu'il considère comme fort analogue à celui de la Lorraine et de la Franche-Comté. Il est composé de grès bigarré, de calcaire et de dolomie n'ayant fourni que des débris d'*Encrines*, mais qui représentent sans doute le Muschelkalk, et enfin de marnes irisées qui seraient le gisement principal du gypse et du sel gemme.

Les ophites accompagnent habituellement le Trias, mais elles manquent dans la région orientale ; pour M. Hébert (761) de même que pour M. Jacquot, elles n'entrent pour rien dans la production du sel pyrénéen.

M. Noguès (766) a depuis longtemps reconnu les trois membres du Trias des Pyrénées. Pour lui, l'éruption des ophites a commencé avec le Trias et le Jurassique inférieur pour finir avec l'Eocène inférieur.

D'après M. Viguier (1002), les roches éruptives des Corbières ont été à tort attribuées à l'ophite qu'il n'a rencontrée que dans un seul gisement de très faibles dimensions. Parmi ces roches, une des plus importantes appartient aux mélaphyres andésitiques, qui se trouvent dans des strates permiennes ou triasiques et dont les gisements rappellent ceux des vallées tiphoniques du Portugal.

PORTUGAL

PAR M. P. CHOFFAT

Dans l'article sur l'Espagne, on trouvera différents passages concernant le Portugal; tels sont les généralités sur la Péninsule, le Tertiaire de la province de Zamora, les brèches quaternaires de l'Andalousie, etc.

L'Annuaire pour 1886 ayant déjà parlé de la monographie des Bilobites portugais, de M. Delgado (2122), il ne me reste pas grand chose à dire sur les travaux parus en 1886.

La Commission des travaux géologiques a publié, cette année, une description des fossiles nouveaux ou mal connus cités dans la première partie de la description du système crétacique du Portugal par M. Choffat (2120); bien que ce mémoire soit purement paléontologique, nous y trouvons pourtant quelques renseignements se rattachant à la stratigraphie; tel est l'établissement du terme *Bellasien* pour désigner les strates comprises entre le Rotomagin et les grès surmontant l'Urgonien, strates que M. Choffat avait désignées comme: *Couches de position douteuse*, dans la description stratigraphique.

On remarquera en outre la présence d'un *Radiolites* voisin de *R. cornupastoris* dans le Carentonin d'Alcantara, présence que M. Choffat ignorait en 1885. Parmi les espèces appartenant à des gisements non décrits, les principales sont un autre *Radiolites* du même niveau et *Ostrea africana* dans le Bellasien supérieur de la Beira.

La presque totalité du beau livre de M. Cartailhac (2119) sur les âges préhistoriques de l'Espagne et du Portugal est en dehors du cadre de cette revue; il est pourtant quelques passages qui se rapportent directement à la géologie, telle est en première ligne la question de l'homme miocène des en-

virons de Lisbonne. M. Cartailhac qui en était jadis un partisan prononcé, paraît avoir complètement changé d'avis, non pas au sujet du gisement dont l'âge ne saurait être contesté, mais bien au sujet de la taille intentionnelle ; il conclut qu'il n'y a pas une certitude suffisante, et qu'il n'est pas établi qu'il faille écarter les causes purement naturelles.

Cette conclusion est du reste étendue à toutes les preuves au moyen desquelles on a cherché à démontrer la présence de l'homme à l'époque tertiaire, tandis que M. de Quatrefages, qui a écrit la préface de ce livre, émet aussi des doutes au sujet des gisements portugais, en acceptant toufois sans réserve les gisements de Monte-Aperto, de Castenedolo et de Puy-Courny.

M. Cartailhac mentionne ensuite les instruments quaternaires découverts tant en Espagne qu'en Portugal et appuie sur le fait que le renne, si abondant sur le versant français des Pyrénées, ne paraît pas avoir franchi cette chaîne.

Les Kjœkkenmöddings de la vallée du Tage sont rangés dans l'époque néolithique par M. Cartailhac ; M. de Quatrefages y voit une époque transitoire entre l'âge paléolithique et l'âge néolithique et lui applique la dénomination d'*âge du chien*.

A vrai dire on ne pourra se prononcer avec certitude au sujet de ces dépôts qu'après avoir fait l'étude des débris d'animaux qu'ils contiennent.

AFRIQUE

ALGÉRIE

Par M. A. Peron

Les travaux géologiques et paléontologiques concernant l'Algérie ont été assez nombreux pendant les années 1885 et 1886. S'il reste encore bien des lacunes dans nos connaissances relatives à la constitution du sol de notre grande colonie, on peut espérer que, grâce au zèle des géologues algériens et grâce au développement des voies et moyens de communication, ces lacunes seront prochainement comblées. Les terrains jurassiques surtout restent à étudier. Cantonnés dans les montagnes peu abordables des hauts plateaux, de la Kabylie et de l'Ouarensenis, ils continuent à rester en dehors des recherches des explorateurs. Il y a dans cette direction une véritable mine à exploiter et une ample moisson à faire de faits nouveaux et intéressants.

Espérons que l'attention des géologues locaux et des excursionnistes se portera bientôt de ce côté.

L'école supérieure des sciences d'Alger, sous la direction de M. Pomel, continue la publication de la carte géologique détaillée de l'Algérie.

Lors du congrès de l'association française pour l'avancement des sciences à Grenoble, en 1885, et dans la réunion de la Société géologique de France qui a eu lieu dans le Jura, au mois de septembre de la même année, M. Pomel a présenté la première épreuve de la carte géologique des environs d'Alger, dressée par M. Delage, professeur de minéralogie à l'école supérieure des sciences d'Alger (2135 et 2136). Cette carte est à l'échelle du $\frac{1}{50000}$. Elle présente : 1° le ter-

rain cristallophyllien, gneiss, micaschistes et cipolins ; 2° de petits lambeaux de grès à clypéastres du Miocène inférieur ; 3° des marnes à globigérines du Miocène supérieur ; 4° des mollasses pliocènes commençant par les assises à *Terebratula ampulla* et présentant, au-dessus, des alternances de conglomérats qui forment un 2me étage très-distinct ; 5° enfin des dépôts quaternaires, plages soulevées, dunes anciennes, éboulis des pentes etc.

M. Pomel a annoncé, en outre, qu'il préparait de concert avec M. Pouyanne, ingénieur des mines, une deuxième édition, corrigée et unifiée, de la carte géologique provisoire, au $\frac{1}{800\,000}$, publiée à l'occasion de la réunion de l'Association française à Alger. Il travaille enfin à compléter une carte au $\frac{1}{100\,000}$. Une dizaine de feuilles sont déjà en mains. M. Pomel fait appel pour ce travail aux géologues qui peuvent être appelés à voyager ou à séjourner en Algérie.

Dans la même année 1885, M. Pomel a publié dans ses MATÉRIAUX POUR LA CARTE GÉOLOGIQUE DE L'ALGÉRIE, une petite monographie intitulée : *Les Echinides du Kef Ighoud.* Cette monographie comprend une notice stratigraphique faisant connaître le gisement. C'est une montagne curieuse, située au sud de Teniet-el-Haad, formant un ilôt de terrain éocène, absolument isolé et riche en échinides. La 2me partie du mémoire comprend la description de neuf espèces d'oursins recueillies dans ce gisement. Ces descriptions sont accompagnées de planches photographiées.

Le même savant a publié, toujours en 1885, sous le titre : *Paléontologie ou description des animaux fossiles de l'Algérie*, un volume important, qui fait partie d'une série commencée et interrompue depuis longtemps, et semble, par son titre, en promettre la continuation.

Le texte de ce volume, entièrement consacré à des généralités et à une classification nouvelle des échinides vivants et fossiles, n'intéresse pas spécialement la paléontologie algérienne, mais il est accompagné de 64 planches, parfaitement dessinées par Mlle Augusta Pomel et représentant un grand nombre d'échinides tertiaires, principalement des clypéastres, recueillis par le savant auteur dans les environs d'Oran et d'Alger.

Ces planches existaient depuis longtemps, mais elles n'étaient pas dans le domaine public et n'étaient d'ailleurs ac-

compagnées d'aucune légende, ce qui leur enlevait leur grande utilité.

Aujourd'hui, la description des espèces fait encore défaut, mais du moins, chaque planche est accompagnée d'une explication faisant connaître le nom donné par l'auteur aux espèces figurées, leur gisement, l'étage auquel elles appartiennent, etc. Grâce à cette adjonction, cet album pourra, en attendant la description des espèces, rendre service aux géologues.

M. le docteur Sériziat, médecin militaire, a publié dans le bulletin de l'Académie d'Hippone (Bul. nº 22, fascicule I), une étude sur Tebessa et ses environs, dans laquelle un chapitre spécial est consacré à la géologie des environs de cette localité.

La région de Tebessa est l'une des plus curieuses, des plus riches en fossiles et en même temps des moins bien connues de toute l'Algérie. Il eût donc été très profitable à la science de donner sur cette intéressante localité des renseignements un peu détaillés et précis, accompagnés de diagrammes et de bonnes listes de fossiles. Malheureusement, l'auteur s'est borné à des indications générales, empruntées en grande partie aux travaux déjà publiés, et il ne semble pas que les quelques questions litigieuses, signalées dans la stratigraphie de ce pays, puissent y trouver leur solution.

Néanmoins, l'étude de M. Sériziat est à consulter par tous ceux qui auront l'occasion de visiter Tebessa et elle pourra leur être très-utile.

Les terrains tertiaires et quaternaires d'Algérie ont été surtout l'objet des plus récents travaux. Aussi, en avons-nous un assez grand nombre à mentionner.

M. Rolland a publié dans les comptes-rendus de l'Institut (Académie des Sciences), une note, en date du 14 septembre 1885, *Sur le régime des eaux artésiennes de l'Oued Rir et du bas Sahara en général*. L'auteur y examine la nature et la situation des nappes aquifères souterraines qui existent à diverses profondeurs dans la grande dépression de l'Oued Rir'. Il cherche comment ces nappes sont alimentées et trouve l'origine principale des eaux dans les sources et les petits cours d'eau qui descendent du versant sud de l'Aurès.

Depuis, dans les séances de l'Académie du 24 janvier et du *31 mai 1887*, M. Rolland est revenu sur ce même sujet et a démontré l'utilité d'une certaine réglementation dans les sondages artésiens qui s'effectuent dans le bas Sahara.

M. Henri Jus, ingénieur honoraire des sondages du Sahara, à Batna, a envoyé à l'Académie d'Hippone (Bul. Acad. d'Hippone, n° 21, 1885), une notice sur le forage d'un puits artésien à Guelma et a indiqué la nature et la profondeur des couches traversées.

Il a également envoyé à cette Société des flacons contenant des échantillons d'une argile noire, pliocène, rencontrée à 149^{m} 05 de profondeur et à 152^{m} 03 et renfermant de nombreux fossiles déterminés par M. Bourguignat, *Melanopsis Jusi, Tripaloïa africana, Paludestrina Flognyana, Planorbis læviformis.*

MM. Cotteau, Peron et Gauthier, poursuivent la publication de leur grand ouvrage, ECHINIDES FOSSILES DE L'ALGÉRIE; *Description des espèces déjà recueillies dans ce pays et considérations sur leur position stratigraphique.* Pendant l'année 1885, a paru le neuvième fascicule de cet ouvrage (2131). Ce fascicule est consacré à l'étage éocène algérien. Il comprend une étude stratigraphique de ce terrain, indiquant sa composition dans les diverses régions de l'Algérie, sa puissance, son extension géographique et les principaux fossiles qu'on y rencontre.

C'est dans la province de Constantine, surtout, que ce terrain est répandu et bien développé. A mesure que l'on s'avance vers l'ouest, les gisements deviennent plus rares et plus restreints. Dans la province d'Oran, ils manquent à peu près complètement.

Le terrain tertiaire inférieur se montre en Algérie sous deux formes bien distinctes. Dans le nord, ce sont des masses puissantes de grès, avec des calcaires à nummulites qui contribuent largement à la formation des plus hautes montagnes du Tell.

Dans le sud, ce sont des marnes gypsifères où foisonne l'*Ostrea multicostata*, puis des calcaires siliceux avec nombreux fossiles et oursins silicifiés, qu'il est difficile d'obtenir en bon état.

La 2me partie de l'ouvrage, ou partie paléontologique, comprend la description de 26 espèces d'échinides, dont 25 sont

nouvelles ou spéciales à l'Algérie. Huit planches accompagnent la livraison et donnent les figures de toutes ces espèces.

Le caractère principal de cette faune échinodermique est l'absence complète des oursins réguliers endocycles.

Les espèces dominantes appartiennent aux genres *Echinocardium*, *Schizaster*, *Echinolampas*, etc.

Deux nouveaux genres y sont décrits, les *Tuberaster* et les *Pseudopygaulus*, connus jusqu'à présent par de rares espèces, toutes spéciales à l'Afrique du nord.

Les gisements fossilifères à échinides sont rares dans le terrain éocène algérien. Les plus importants, qui sont décrits dans le fascicule, sont le Kef-Iroud, au sud de Teniet-el-Haad, montagne que vient également de décrire M. Pomel, puis le Djebel Zouï dans l'Aurès, au sud-est de Krenchela.

Les terrains d'eau douce de l'Algérie, tant tertiaires que quaternaires, ont été le sujet d'un important mémoire de M. Philippe Thomas. (Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur quelques formations d'eau douce de l'Algérie. — Mém. Soc. géol. de Fr., 3me série, t. III.)

Un résumé de ce mémoire a été inséré dans les Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, nos des 4 et 11 février 1884.

Ces terrains n'avaient jamais fait l'objet d'une étude d'ensemble approfondie et comparative. Les quelques descriptions locales qui en ont été données présentaient, à certains égards, des divergences de vues, et parfois même des inexactitudes considérables, que le travail de M. Thomas a fait disparaître.

Ce savant distingue dans la période tertiaire trois formations d'eau douce successives, qu'il attribue, la 1re à une époque de transition entre le Miocène et le Pliocène; la deuxième à l'époque du Pliocène inférieur et la troisième à la partie supérieure du même étage.

La formation mio-pliocène se présente sous plusieurs faciès. Le plus important s'observe aux environs du village de Smendou, au nord de Constantine. Dans ce gisement, déjà plusieurs fois décrit, le terrain d'eau douce se compose de quelques poudingues surmontés d'argiles gypsifères, puis d'argiles lignitifères, atteignant ensemble une puissance d'au moins 50 mètres et renfermant une faune fluvio-la-

custre avec quelques fragments d'os de vertébrés. Les lignites renfermés dans ces couches ont fait l'objet de quelques recherches industrielles.

Le second faciès de la formation mio-pliocène est désigné par M. Thomas, sous le nom de faciès de Constantine. Il comprend des couches lacustres renfermant une riche faune d'Hélices et autres coquilles décrites depuis longtemps par M. Crosse dans le Journal de Conchyliologie. Enfin le troisième faciès est le faciès saharien qui se montre seulement sur les rivages septentrionaux du Sahara. Sur ce point, la formation se compose d'argiles et de marnes sableuses gypsifères multicolores, reposant directement sur les marnes miocènes à *Ostrea crassissima*.

Le terrain d'eau douce de l'étage pliocène inférieur forme, aux environs de Constantine, la colline d'Aïn-el-Hadj-Baba et le plateau d'Aïn-el-Bey. Ce sont des couches lacustres, horizontales et régulières, composées d'éléments calcaires et atteignant parfois une puissance d'une centaine de mètres. M. Thomas qui, pendant quatre années, a dirigé la colonie pénitentiaire indigène d'Aïn-el-Bay, a pu recueillir dans cette localité de nombreux fossiles lacustres et quelques ossements de Mammifères, l'*Hipparion gracile*, un Hippopotame et un Sanglier d'espèce nouvelle qu'il a nommé *Sus phacocheiroïdes*.

Le Pliocène supérieur d'eau douce se compose, dans le bassin de Constantine, d'une formation limoneuse et gréso-sableuse d'origine détritique. Cette formation correspond, pour M. Thomas, à une période de phénomènes aqueux, considérables, qui a suivi l'ère si longue et si calme des calcaires lacustres. Ces phénomènes ont dû avoir, dans le nord de l'Afrique, une grande extension, car on en retrouve des traces dans tout le massif atlantique et c'est lui qui paraît avoir effectué le comblement des bas fonds sahariens par le dépôt des couches détritiques à *Cardium edule*. La formation détritique qui en est résulté, a d'ailleurs subi elle-même l'influence d'un phénomène non moins puissant et non moins général, qui l'a fait disparaître en grande partie, dès l'origine de la période quaternaire. Ce qui en subsiste affecte des formes très diverses : dépôts limoneux et sableux, ayant l'aspect de dunes nivelées, îlots ou *Gours*, en forme de troncs de cône, gréso et marno-gypseux, épars sur les bords des grandes dépressions, etc. Ces différentes formes sont

étudiées par M. Thomas, qui y distingue un faciès atlantique, un faciès littoral et un faciès saharien.

Certains gisements, notamment ceux d'Aïn-Jourdel et du Mansourah, auprès de Constantine, ont fourni de nombreux ossements de mammifères que M. Thomas a décrits. Nous y distinguons un quadrumane, le *Cynocephalus atlanticus*, des ruminants, *Antilope Tournoueri*, *Palæoreas Gaudryi*, etc., puis des Hippopotames, Rhinocéros, Hipparion, Cheval (*Equus Stenonis*), etc.

Dans le Sahara, les fameuses couches à *Cardium edule* que l'on rencontre sous forme de témoins épargnés par les dénudations, dans le fond des grandes dépressions, appartiennent à cette formation du Pliocène supérieur. Elles sont souvent difficiles à distinguer des dépôts quaternaires qui les surmontent, mais M. Thomas indique soigneusement les caractères propres qui permettent de les reconnaître. Ce sont surtout leur faible altitude, leur stratification nette et régulière, leur composition lithologique et enfin la petite faune qu'elles renferment. L'étude approfondie de ces couches conduit le savant auteur à des déductions très judicieuses au sujet de l'état de la région saharienne pendant les temps pliocènes.

L'étude des formations quaternaires forme le deuxième chapitre du mémoire de M. Thomas. Elles sont divisées en Quaternaire ancien et Quaternaire récent, et chacune d'elles est étudiée, comme les terrains d'eau douce tertiaires, sous leur faciès littoral, atlantique et saharien.

Les terrains quaternaires d'eau douce littoraux consistent en petites plages légèrement soulevées, dans lesquelles on remarque une alternance de sédiments fluviatiles et de sédiments marins et en dépôts qui remplissent en partie certaines dépressions du littoral.

C'est principalement sur la côte oranaise que ces dépôts ont été étudiés, notamment par MM. Bleicher et Pomel. On y a recueilli l'*Elephas africanus*, le *Bubalus antiquus* et des ossements d'Hippopotame.

Les dépôts continentaux du Quaternaire ancien ne présentent pas de traces des dérangements et des dénivellations qui les ont affectés. Ce qui les caractérise surtout, c'est l'immense étendue de pays qu'ils recouvrent et l'altitude qu'ils atteignent. Ils couvrent les dépressions du massif atlantique et se composent de limons rougeâtres, entrecoupés de lits

de cailloux roulés, puis de masses travertineuses parfois considérables.

Les limons n'ont fourni que quelques débris de coquilles terrestres, mais les travertins ont fourni de nombreuses empreintes végétales, *Arundo*, *Ficus*, *Laurus*, etc., des débris d'une tortue d'eau douce, *Emys sigriz*, et enfin des ossements de mammifères, recueillis surtout dans les crevasses des roches calcaires sous-jacentes.

Dans le Sahara, le Quaternaire ancien est représenté par un dépôt d'atterrissement d'origine détritique, ne présentant qu'une stratification diffuse, analogue à celle des dépôts torrentiels. Il se distingue en cela des couches fluvio-lacustres pliocènes qu'il recouvre. C'est dans cet atterrissement qu'ont été forés la plupart des puits artésiens du Sahara et des hauts plateaux.

Le Quaternaire récent présente par rapport au terrain précédent, ce caractère de correspondre à un régime aqueux infiniment plus calme, plus lent, plus régulier.

Il se montre du reste, en Algérie comme partout ailleurs, sous des formes et des natures très diverses, limons et cailloux alluviens, sables et boues éruptives, petites plages émergées, etc.

Quelques-uns de ces dépôts ont fourni une faune malacologique importante, différant peu de la faune voisine actuelle, puis de nombreux mammifères dont M. Thomas décrit les restes avec un soin et des détails que sa parfaite compétence rendent précieux pour le lecteur. D'excellentes planches et plusieurs coupes schématiques accompagnent et complètent les descriptions.

En 1886, M. Thomas, à la suite d'un nouveau voyage en Algérie, a donné à la Société géologique (2139) des *Notes additionnelles sur les vertébrés fossiles de la province de Constantine.*

Dans ces notes, l'auteur confirme la coexistence de l'*Equus Stenonis* et de l'*Hipparion gracile* dans les calcaires lacustres anciens de Constantine ; puis il donne de nouveaux renseignements sur le Dromadaire quaternaire de l'Oued Seguen et sur les caractères ostéologiques du crâne d'un vieux *Bubalus antiquus*, conservé au musée de Constantine.

Dans le même ordre de faits, M. Pomel a donné, devant l'Association française pour l'avancement des sciences, au congrès de Grenoble (2137), des renseignements sur la sta-

tion préhistorique de Ternifine (Palikao) près Mascara, pour l'étude de laquelle l'Association avait accordé une subvention à l'auteur.

Les nouvelles fouilles qui ont été exécutées ont permis de constater un certain nombre de faits intéressants. Les espèces de vertébrés découvertes sont : l'*Elephas atlanticus*, dont la série entière des dents a été retrouvée et un autre éléphant, petit, voisin du *melitensis*, dont une seule dent est connue, un Rhinocéros du type *Atelodus*, un Hippopotame de très grande taille, un chameau (*Camelus Thomasi*), un Cheval, des Antilopes, un Bœuf et enfin le Lion, représenté par un seul cubitus.

Les haches sont en grès grossier et en calcaire. Des coquilles et des *nucleus* en silex indiquent que l'homme de ce temps était mal habile à tailler des instruments tranchants.

On a trouvé en outre des pierres à foyer, avec des poteries grossières.

Un fait à signaler, c'est la quantité de cavités cotyloïdes des bassins d'éléphant et d'hippopotame qu'on rencontre. Enfin, on doit mentionner l'absence de chiens domestiques et même de toute trace d'os rongés par les carnassiers.

TUNISIE

PAR M. A. PERON

Notre nouvelle colonie africaine, la Tunisie, prolongement naturel et complément géographique et orographique de l'Algérie, est, depuis quelques années, l'objet de recherches géologiques très-actives. Déjà, il y a une dizaine d'années, les missions spéciales avaient été confiées à des savants très autorisés, dans le but d'étudier la question si controversée de la mer saharienne. Depuis, une mission scientifique d'un caractère plus général a été organisée sous l'habile direction de M. Cosson, l'éminent membre de l'Institut, pour explorer la Tunisie dans toutes ses parties et en faire connaître les richesses naturelles.

Dans cette mission, la partie géologique et paléontologique a été confiée à M. l'ingénieur des mines Georges Rolland, à M. Philippe Thomas et à M. Georges Le Mesle, trois géologues déjà parfaitement familiarisés avec les terrains du nord africain, et bien connus par leurs travaux sur l'Algérie.

Avec un choix si heureux, on doit s'attendre à d'excellents résultats. Pendant les années 1885 et 1886, ces savants ont activement poursuivi leurs explorations et ont pu déjà faire connaître d'importantes découvertes.

M. Rolland a étudié principalement la Tunisie centrale, M. Le Mesle le littoral nord et la Kroumirie ; et enfin c'est à M. Thomas qu'est dévolue la tâche difficile d'explorer les régions si vastes et si peu accessibles des hauts plateaux tunisiens.

Ainsi qu'on devait s'y attendre, en raison de la configuration du pays et de la direction des chaînes de montagnes, les études déjà faites ont montré qu'une très grande analogie existait entre les formations géologiques de la Tunisie et celles de l'Algérie. Néanmoins, bien des faits locaux fort

importants ont été mis en lumière. Des gisements de minéraux importants ont été découverts et de riches collections paléontologiques ont été recueillies, qui vont enrichir d'espèces nouvelles et très curieuses la faune déjà si remarquable des terrains crétacés et tertiaires du nord de l'Afrique.

En attendant la publication des rapports détaillés de la mission, MM. Thomas et Rolland ont présenté à l'Académie des sciences et à la Société géologique quelques notes résumées, que nous examinerons ci-après.

Les étrangers, Italiens, Allemands et Anglais semblent également se préoccuper de la constitution géologique du nord de l'Afrique et en particulier de la Tunisie. M. Canavari (2130) a présenté, à la Société toscane des sciences naturelles, des observations sur un fossile du genre *Ellipsactinia*, qui aurait été recueilli dans diverses localités de l'Italie et au Djebel Ersass, en Tunisie. La communication ne renferme aucun détail sur ce dernier gisement. Le seul fait qui donne pour nous un certain intérêt à cette communication c'est que la présence de ces fossiles indiquerait au Djebel Ersass l'existence du terrain jurassique supérieur et particulièrement peut-être de l'étage tithonique. Les *Ellipsactinia*, en effet, sont connues dans le Tithonique de Stramberg et celles qui ont été rencontrées en Italie par M. Meneghini, au Gran-Sasso et au Monte Giano étaient accompagnées de *Terebratula moravica*, Suess, espèce caractéristique du Jura supérieur, à faciès tithonique.

Il serait peut-être prématuré d'affirmer, sur ce simple fait, la présence de ce terrain en Tunisie. Les *Ellipsactinia* sont un genre d'hydroïde fossile, de la famille des Stromatoporidées, qui est caractérisé par un squelette irrégulier, elliptique, formé de lames concentriques et percées de canaux, qui entourent des corps étrangers. Jusqu'ici, ce genre n'est connu qu'à l'époque jurassique.

Quelques autres travaux ont été aussi publiés à l'étranger dont nous n'avons encore pu avoir connaissance. Nous citerons notamment : Kobelt, *Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis*, 480 p. (Senck. Naturfors. Gesells.)

Playfair, *On the re-discovery of lost Numidian marbles in Algeria and Tunisia.* (Report British Association. Aberdeen Meeting, p. 1018).

M. Pomel a présenté d'abord à l'Association française pour l'avancement des sciences, section de géologie, con-

grès de Grenoble, séance du 13 août 1885, puis à la Société géologique de France, lors de sa réunion extraordinaire dans le Jura, séance du 24 août 1885, le premier bulletin de l'école supérieure des sciences d'Alger, comprenant la première partie de son rapport sur la mission scientifique en Tunisie, dont il a été chargé en 1877.

Ce rapport porte la date de 1884. Cependant, c'est en 1885 seulement que le public en a eu connaissance.

Cette publication, d'après les renseignements donnés par M. Pomel, ne semble pas devoir être continuée. Le numéro paru est entièrement consacré à la géologie de la côte orientale de la Tunisie, jusqu'à la petite Syrte. C'est un mémoire de 105 pages, avec nombreuses coupes stratigraphiques, relevées dans les environs de Carthage, du golfe de Hammamet, de Sousse, de Sfax et de Gabès.

Les régions du golfe et du seuil de Gabès, la presqu'île de Monastir, et les environs du Chott Fedjèje ont été particulièrement étudiés ; aussi, le travail de M. Pomel est-il spécialement profitable à tous ceux qu'intéresse la question de la mer intérieure saharienne.

En résumé, il résulte des recherches de M. Pomel que la structure géologique de la côte orientale tunisienne montre deux types principaux, comme en Algérie, celui du nord et celui du sud.

Dans le nord, le terrain crétacé se développe dans les massifs montagneux du Zaghouan. Le Gault y est représenté par des assises argilo-gréseuses, peu épaisses ; le terrain cénomanien est formé sur une grande épaisseur, par des calcaires presque compacts, alternant avec des marnes argileuses. Les fossiles y sont extrêmement rares.

Le Turonien * est représenté par des calcaires puissants, subcristallins, avec quelques rudistes, qui donnent lieu aux principaux escarpements du pays. M. Pomel n'a pas rencontré, dans cette partie, de couches qu'il puisse attribuer à l'étage sénonien.

Le terrain tertiaire montre, dans le nord de la régence, quelques traces d'un étage éocène formé de grès supérieurs aux calcaires à nummulites. L'étage pliocène, représenté par ses assises les plus élevées, qui sont des argiles gré-

* M. Rolland ne partage pas la manière de voir de M. Pomel et il pense que ces calcaires seraient plutôt urgoniens.

seuses, forme une bande, fréquemment interrompue, depuis Bizerte jusqu'au golfe de Hammamet.

Le terrain quaternaire comprend d'abord une grande formation détritique, remarquable par la quantité de gypse et les mollusques fossiles terrestres qu'elle renferme, puis une deuxième formation qui est au contraire caractérisée par des fossiles marins et qui représente des plages anciennes, émergées de 10 à 20 mètres au-dessus du niveau actuel de la Méditerranée, sur de très-grandes étendues de côtes, aussi bien en Tunisie qu'en Algérie et au Maroc.

Dans le sud, c'est encore le terrain crétacé qui forme les principaux reliefs, mais c'est l'étage sénonien qui y contribue pour la majeure partie. Les mouvements orographiques principaux sont figurés par de longues chaînes de montagnes, dans lesquelles les calcaires sénoniens à inocérames occupent une place importante et se font remarquer par l'aspect rigide et escarpé qu'ils donnent au paysage.

Les terrains turonien et cénomanien semblent ne se montrer que dans les anfractuosités les plus profondes.

Les fossiles qu'on y rencontre indiquent une grande analogie avec les formations correspondantes du sud de la province de Constantine.

La présence du terrain tertiaire moyen (Miocène-Helvétien) se révèle dans le bassin des Chotts par l'existence de l'*Ostrea crassissima*, mais c'est là le seul représentant du terrain tertiaire que M. Pomel ait rencontré dans cette région.

Au contraire le terrain quaternaire prend, dans tout le sud, un immense développement. On peut dire que, dans toute la région de la Tunisie orientale située au sud de Sfax, tous les reliefs sont des îlots de Crétacé supérieur dans une mer quaternaire clysmienne ou détritique. On est frappé par l'étendue de ces surfaces, ondulées ou mamelonnées, où abondent les dépressions salées, ordinairement à sec. La surface du sol est formée par une croûte ou carapace concrétionnée, au-dessous de laquelle on voit un limon plus ou moins sablonneux.

Cette formation n'a montré aucune trace de fossiles marins. C'est une colossale accumulation de détritus formés sous l'action des agents atmosphériques pendant une durée de temps considérable.

M. Rolland dans une note publiée dans les comptes-ren-

dus de l'Académie des sciences, à la date du 7 décembre 1885, a fait connaître les premiers résultats de son exploration dans la Tunisie centrale. Il a donné dans cette note la description du Djebel Zaghouan, chaîne de montagne imposante, qui se dresse à 45 kilomètres au sud de Tunis, et dont les crêtes culminent à 1170 et à 1340 mètres.

Le Djebel Zaghouan est dû à un soulèvement accompagné d'une grande faille, qui marque le trait orographique le plus net de la Tunisie.

Le long de cette faille, les terrains crétacés inférieurs sont relevés jusqu'au contact des terrains éocènes supérieurs. Une coupe, perpendiculaire à la faille du Djebel Zaghouan, est donnée par l'auteur et montre bien la structure de la montagne.

La base marneuse est néocomienne ; on y trouve des bélemnites plates, des ammonites et autres nombreux fossiles du Crétacé inférieur. La masse principale de la montagne est formée par des calcaires marbres, compacts, épais, peu fossilifères qui, pour l'auteur, semblent appartenir à l'étage urgonien.

M. Rolland a présenté à l'Académie des sciences, dans la séance du 7 juin 1886 (2138), une nouvelle note où il a exposé quelques autres observations faites pendant sa mission en Tunisie. Cette note a pour titre : SUR LA GÉOLOGIE DE LA TUNISIE CENTRALE DU KEF A KAIROUAN.

Ce sont les couches sénoniennes qui dominent dans les massifs montagneux et qui forment le substratum de la Tunisie centrale, avec une série de plissements et de soulèvements dont l'étude est fort intéressante.

La puissance de l'étage sénonien dans cette région dépasse 300 mètres. Il comprend des marnes argileuses et des calcaires avec quelques inocérames comme dans les hauts plateaux de Constantine.

Dans le haut de l'étage, on trouve un niveau fossilifère intéressant, caractérisé par *Heteroceras polyplocum*, que M. Marès avait déjà rencontré au Kef. M. Rolland mentionne à ce niveau plusieurs espèces de fossiles.

Les massifs sénoniens sont, par places, couronnés par des calcaires durs, pétris de nummulites, qui donnent lieu à des pitons abrupts et à des escarpements. Les nummulites assez nombreuses qu'on peut recueillir dans ce nouvel horizon, sont encore peu connues. D'après M. Munier-Chal-

mas qui les a étudiées, la plupart des espèces rencontrées seraient spéciales à la région. Entre les niveaux nummulitiques, M. Rolland a rencontré une couche fossilifère intéressante, et enfin, au-dessous des calcaires, il a trouvé des couches phosphatées avec petits gastéropodes entièrement transformés en phosphate de chaux.

M. Philippe Thomas, membre, comme M. Rolland, de la mission scientifique en Tunisie, a signalé dans une note publiée le 7 décembre 1885, aux comptes-rendus de l'Institut, la découverte qu'il a faite d'importants gisements de chaux phosphatée dans les couches inférieures du terrain tertiaire de cette contrée.

La longue chaîne, qui sépare les hauts plateaux tunisiens de la région des Chotts, a pour axe principal un bombement crétacé dont les pendages supportent des lambeaux de la formation éocène. C'est dans ces derniers, et près de leur contact avec les couches crétacées, que les dépôts de phosphorites ont été découverts.

Le terrain tertiaire inférieur revêt, dans cette région, un faciès analogue à celui qu'il présente dans les hauts plateaux de la province de Constantine, mais les calcaires à nummulites y font défaut. Une des couches de la base, essentiellement marneuse, est remplie d'innombrables coprolithes et de volumineux nodules de phosphate de chaux et renferme en même temps de grandes quantités d'ossements de squales et de crocodiliens.

Une grande coupe détaillée du sol de la région, depuis Chebika jusqu'à Midès, par le Djebel Bligi, accompagne la note de M. Thomas et montre très clairement la situation des marnes phosphatées. Les coprolithes qui ont été analysés à l'Ecole des mines ont donné 70,80 o/o de phosphate tribasique et les nodules jaunes 52, 10 o/o. C'est là une découverte heureuse qui fait honneur à M. Thomas.

A la suite d'une nouvelle campagne d'exploration effectuée en 1886, M. Thomas a donné, à l'Académie des sciences *, de nouveaux renseignements sur les gisements de phosphate de chaux de la Tunisie.

Un voyage dans la partie sud-ouest de la régence lui a permis d'étendre considérablement les limites des gisements

* Comptes-rendus, séance du 9 mai 1887.

précédemment reconnus, et il a pu constater l'existence des phosphates tertiaires jusqu'auprès de Gafsa.

Dans le sud-est, c'est un autre étage géologique qui se substitue au Tertiaire inférieur pour fournir le précieux minéral. Dans cette région, en effet, des couches, qu'on peut attribuer au Gault, présentent un horizon gréso-marneux fossilifère et phosphaté. Des moules de fossiles recueillis à ce niveau contiennent 8 à 10 pour 100 d'acide phosphorique. On trouve en même temps de volumineux coprolithes et des débris de bois fossile.

Plus au nord et au voisinage de la latitude de Kairouan, M. Thomas a retrouvé son étage suessonien du sud, mais avec un faciès nouveau qui rappelle le gisement bien connu de Ciply en Belgique.

Ces divers renseignements ont été détaillés et complétés par M. Thomas dans des communications qu'il a faites, l'une à l'Association française pour l'avancement des sciences, au congrès de Nancy, l'autre à la Société des sciences de cette même ville en collaboration avec M. Klobb, chargé de cours à l'Ecole supérieure de pharmacie de Nancy. Cette dernière communication est insérée au fascicule XIX, série II, tome VIII, p. 139 du bulletin de ladite société, sous le titre : *Sur les phosphorites du Kef el Hammam, près Feriana (Tunisie occidentale)*.

Dans le congrès de l'Association française à Nancy, en 1886, à la suite d'une communication de M. Charles Grad *sur les dépôts de bois silicifiés* de l'Egypte, M. Thomas a fait connaître qu'il avait également découvert de riches gisements de bois silicifié dans les dépôts pliocènes du sud de la Tunisie. Ces gisements lui ont paru identiques à ceux des bords du Nil et du désert libyque décrits par divers auteurs, Fraas, Unger, Schweinfurth, Zittel, etc.

ASIE

Par M. Emm. de Margerie

AFGHANISTAN

M. Griesbach (2245 à 2247), attaché en qualité de géologue à la commission de délimitation afghane, a continué à faire paraître dans les *Records* du Geological Survey of India des notes préliminaires sur les faits qu'il a été à même d'observer dans cette partie encore presque complètement inconnue de l'Asie. Ces notes se prêtant difficilement à l'analyse par suite de leur nature fragmentaire et aussi à cause de l'absence de cartes, nous prendrons la liberté d'empiéter sur l'année 1887 en reproduisant une partie du résumé d'ensemble que vient d'en donner l'auteur pour accompagner un premier essai de carte géologique de l'Afghanistan et du Khorassan N. E. (*Records*, vol. XX, pt. 2, p. 93-103). Ce travail, simple ébauche d'une étude plus détaillée que M. Griesbach se propose de publier prochainement dans la série des *Memoirs* du Survey, compte certainement parmi les contributions les plus importantes dont la géologie asiatique se soit enrichie dans le courant de ces dernières années.

L'Afghanistan est une contrée occupée par de hautes montagnes, avec deux larges bandes de steppes; les 3/4 de ses eaux environ s'écoulent dans l'Indus et dans le bassin intérieur de l'Helmound; un quart seulement de la surface, la région septentrionale, appartient à la dépression aralo-caspienne. Les chaînes les plus importantes sont de beaucoup l'Hindou-Kouch et le Koh-i-Baba, formant ensemble la ligne de faîte principale de l'Afghanistan. L'Hindou-Kouch

se dirige du N. E. au S. O. et sépare les affluents de l'Oxus (Amou-Daria) des cours d'eau du Tchitral, du Kafiristan et de Kaboul ; cette chaîne se réunit à celle du Koh-i-Baba au S. E. de Bamian, où la direction des crêtes et des couches devient E.-O. ; le prolongement occidental du Koh-i-Baba sert de ligne de partage entre le Héri-Roud et le bassin du Séïstan ; plus loin, dans le Khorassan, le même système de chaînes se poursuit, mais cette fois avec une direction N. O.

Le système orographique le plus important après le précédent est celui qui coïncide approximativement avec la limite politique entre l'Inde et l'Afghanistan et qui se dirige parallèlement à l'Indus, de Pechawar à Déra-Ghazi-Khan ; le tronçon central de cette série de chaînes est souvent désigné sous le nom de Monts Souleïman, du nom du sommet culminant, le Takht-i-Souleïman.

Tout l'espace intermédiaire — compris entre les Monts Souleïman et la ligne faîtière maîtresse — présente une série de chaînes élevées, séparées par de larges dépressions ; leur point de départ est dans la région de Kaboul, d'où elles divergent graduellement à mesure qu'on s'avance au S. O. vers la frontière de la Perse. La structure de ces chaînes est fort simple : elles correspondent à autant de plis anticlinaux, parfois très resserrés les uns contre les autres de manière à former des bandes étroites, ailleurs formant des voûtes larges et bien développées, ou s'étalant même assez pour mériter la qualification de plateaux.

Presque tous les cours d'eau de l'Afghanistan ont eu la même histoire : la détermination de leur tracé remonte aux temps miocènes ; depuis lors, ils ont creusé des gorges et des vallées profondes, en même temps que s'accentuaient peu à peu les grands plis anticlinaux de la région ; c'est ainsi que se sont constituées ces belles *cluses*, si nombreuses, qui forment un des traits saillants du paysage dans tout l'Iran. A l'époque actuelle, parmi les rivières appartenant au bassin Aralo-Caspien, l'Oxus parvient seul à atteindre un réservoir terminal (Lac d'Aral) ; les autres se perdent au milieu des sables ou des steppes de l'Asie Centrale.

La structure géologique de la plus grande partie de l'Afghanistan nous est encore, même après les importantes recherches de M. Griesbach, entièrement inconnue ; les seuls points explorés se trouvent entre Quetta et Kandahar, au S. O. de la première localité et de là à l'Helmound ; autour

du Takht-i-Souleïman ; le long des frontières O. et N. de l'Afghanistan ; dans le Khorassan oriental et le Turkestan afghan ; enfin, à travers l'Hindou-Kouch, de Khoulm (Tachkourgan) à Kaboul et Pechawar. Tous ces itinéraires ont été exclusivement relevés, de 1880 à 1886, par M. Griesbach.

Les roches stratifiées les plus anciennes (terrains paléozoïques et mésozoïques) n'affleurent guère que le long de la grande ligne de faîte afghane. Le reste du pays est couvert par un épais manteau de sédiments crétacés, dont la partie supérieure repose souvent en discordance sur les assises mésozoïques antérieures. Des surfaces étendues, au N. et à l'O., sont occupées par des couches tertiaires.

L'axe principal et la région qui l'avoisine au N., font partie d'un système très régulier de plis parallèles, fort rapprochés les uns des autres vers le centre, mais plus larges et plus espacés à mesure qu'on se rapproche du N. où ils ne sont plus représentés, au centre du pays des Turcomans que par des ondulations très amples mais peu accusées. Une disposition analogue caractérise les chaînes situées entre Quetta et Kandahar, de même que le Souleïman et les montagnes comprises entre l'Hindou-Kouch et Pechawar. Il semble donc permis d'en conclure que l'ensemble des reliefs de l'Afghanistan possède la même structure.

Tous les terrains observés en Afghanistan se retrouvent dans le reste de l'Asie Centrale ; l'axe principal de la Perse, qui d'ailleurs est en continuité géographique avec la ligne de faîte afghane, présente une structure géologique semblable, les terrains paléozoïques et la partie inférieure de la série mésozoïque formant des bandes vers le centre, tandis que dans le reste du pays ils sont masqués par des sédiments crétacés et tertiaires. Ces derniers recouvrent d'immenses surfaces dans la région aralo-caspienne et notamment dans le Turkestan Russe et la Bokharie, où les terrains antérieurs n'apparaissent au jour qu'au cœur des voûtes dénudées, comme l'ont montré les observations de M. Mouchkétoff.

Les terrains fossilifères les plus anciens reconnus appartiennent au système carbonifère. M. Griesbach en a suivi les affleurements depuis la chaîne du Binaloud dans le Khorassan jusqu'à l'E. de Hérat, et il a retrouvé des pointements analogues au N. de Bamian et en traversant l'Hindou-

Kouch ; dans tous ces points, le Carbonifère se montre avec des caractères remarquablement constants, tant comme aspect lithologique que comme faune : il est formé de dépôts exclusivement marins, comme dans toute la grande bande qui s'étend de l'Arménie à l'Himalaya, où ce terrain présente le faciès bien connu des *Calcaires à Productus*. Il semble que pendant les temps carbonifères, les conditions pélagiques dominaient dans la région Caspienne, le N. de la Perse, l'Afghanistan et l'emplacement où devaient plus tard surgir les hautes chaines du N. de l'Inde.

Dans la partie méridionale de l'Afghanistan, ainsi que dans les Monts Souleïman, on n'a pas découvert de terrains plus anciens que les étages mésozoïques supérieurs.

Au-dessus du système carbonifère, vient en concordance une série de couches, depuis longtemps décrites en Perse et en Arménie, et que l'on a observées dans un grand nombre de localités, des bords de l'Araxe jusqu'à l'Hindou-Kouch, tout le long de l'arête de partage des eaux : ce sont des sédiments essentiellement détritiques, où des couches franchement marines alternent avec des dépôts littoraux et des dépôts d'eau douce renfermant du lignite et des restes abondants de plantes terrestres. La subdivision de ce puissant ensemble, dont l'épaisseur est très variable, en zones paléontologiques, n'a pas encore été entreprise ; néanmoins, il est déjà établi que sa base repose sur des assises contenant une faune carbonifère typique, tandis qu'il est surmonté en concordance par des couches dont l'attribution au Néocomien ne saurait faire l'objet d'aucun doute ; cette série débute par des dépôts schisteux et arénacés, à ciment verdâtre, où l'on n'a pas encore trouvé de fossiles, mais que M. Griesbach est disposé à regarder comme équivalant au Permien et au Trias inférieur. Au-dessus, ce géologue a recueilli des échantillons de *Halobia* indiquant nettement la présence du Trias supérieur dans le Turkestan afghan : c'est l'horizon classique de l'*Halobia Lommeli*, à partir duquel la sédimentation a été continue jusqu'au Néocomien, au moins dans le Khorassan, la province de Hérat et la lisière du Turkestan, ainsi qu'a permis de le constater la découverte de fossiles marins caractéristiques de différentes subdivisions du Jurassique, associés à des débris de plantes terrestres (*Schizoneura*, etc.) appartenant à des espèces propres à l'étage moyen de la série Gondwana de l'Inde péninsulaire. La

partie permo-triasique de cet ensemble stratigraphique se présente avec les mêmes caractères dans le N. de la Perse (chaîne de l'Elbourz), le Khorassan, le N. de l'Afghanistan et enfin dans une portion notable du Turkestan Russe : il est manifeste qu'à la fin des temps carbonifères, la mer diminua beaucoup de profondeur dans l'Asie Centrale et l'Iran, de telle sorte que des sédiments littoraux purent se déposer suivant une ligne coïncidant sensiblement en position avec le tracé général actuel du faîte continental ; de grands cours d'eau venaient déverser au rivage les matériaux arrachés aux terres émergées du pourtour et entraînaient en même temps une grande quantité de débris des végétaux qui en garnissaient la surface : ainsi s'accumulaient pêle-mêle les fragments de mollusques marins et les feuilles ou les tiges des plantes terrestres ; l'épaisseur atteinte en quelques points par les lits de combustible est considérable, par exemple au N. de Saïghan (Turkestan afghan). A l'O. et à l'E. de la bande caractérisée par ces dépôts littoraux, les couches synchroniques affectent au contraire un faciès nettement pélagique : les coupes relevées par Abich en Arménie et dans l'Himalaya par Stoliczka, M. Lydekker et M. Griesbach, permettent de constater une grande analogie entre ces régions si éloignées ; on sait combien est remarquable la faune de passage qu'y renferment le Permien et le Trias. Un fait est à noter, en ce qui concerne le faciès central-asiatique de cette série, c'est sa grande ressemblance avec celui des couches qui, dans l'Hindoustan, ont été réunies sous le nom de *système de Gondwana* : dans l'un comme dans l'autre, on remarque un développement considérable de grès et de sédiments argileux à lignites et plantes fossiles, avec un conglomérat généralement verdâtre à la base et un étage de grès grossiers (appelé étage de Mahadeva dans l'Inde) au sommet ; dans les deux séries également, c'est vers le milieu que se rencontrent les principales couches de charbon, niveau où M. Griesbach a d'ailleurs recueilli les empreintes végétales déjà signalées comme appartenant à des espèces du Gondwana moyen ; seulement, dans l'Hindoustan, cette série ne renferme pas comme dans l'Asie Centrale des fossiles marins, de telle sorte que son âge est resté longtemps incertain. Dans l'Afghanistan, les couches verdâtres placées à la base de cette *plant-bearing series* et alternant même avec la partie supérieure du Carbonifère marin res-

semblent beaucoup à l'étage de Talchir (base du Gondwana) de la série hindoue ; elles renferment comme lui des impressions rappelant les *Vertebraria*. Quant au sommet des couches à plantes, on y a trouvé des fossiles marins appartenant aux étages moyens et supérieurs du Jurassique ; ces assises rappellent par leur aspect les marnes de Spiti (Himalaya) et passent graduellement au *red grit group* de M. Griesbach, dont le couronnement contient des fossiles néocomiens *.

Avec le Crétacé, nous arrivons au terrain qui, en dehors des formations modernes, recouvre probablement le plus d'espace dans la région visitée, comme du reste dans toute l'Asie Centrale : une grande partie du Turkestan afghan, avec les chaînes du Tirband-i-Turkistan, du Koh-i-Baba, etc., est constituée par des roches crétacées qui forment en outre plusieurs bandes à l'O. et au N. O. dans la province de Hérat et le N. E. du Khorassan. Il est probable que la plupart des rangées de montagnes qui courent entre la ligne de faîte centrale et la frontière de l'Inde, à partir du Koh-i-Baba et des environs de Kaboul, appartiennent également au Crétacé. M. Griesbach a pu constater en effet que ce terrain présentait un grand développement entre l'Hindou-Kouch et Pechawar, de même que dans les prolongements extrêmes de la grande chaîne centrale au S. O., vers Kandahar et Quetta, et enfin dans le Souleïman ; il en est de même dans le Khorassan et dans les chaînes bordières du N. de la Perse. Dans l'Himalaya et le pays de Kachmir, le Crétacé paraît rare, mais M. Feistmantel a montré depuis longtemps (Records Geol. Surv. India, X, p. 21), que ce terrain doit jouer un grand rôle dans la géologie du Tibet, comme il le fait en Turkestan. C'est dans le Khorassan que la coupe semble être la plus complète : tous les horizons, du Néocomien à la Craie supérieure à *Exogyra*, y sont représentés. Plus à l'E., la partie moyenne fait défaut et la Craie repose directement, en discordance, sur le Jurassique ou sur des assises antérieures appartenant de la série des couches à plantes fossiles. L'Afghanistan, avec une grande partie de l'ancien monde, a donc été compris dans l'aire de la transgression du Crétacé

* Déterminés par M. F. Noetling. L'attribution de ce groupe au Néocomien (au lieu du Jurassique supérieur) est la seule différence existant entre le nouveau résumé de M. Griesbach, publié en 1887, et ses *Field-Notes* de 1886.

supérieur, dont l'importance a été si bien mise en lumière par M. Suess ; les affleurements crétacés connus dans le S. du pays appartiennent tous à la division supérieure de ce terrain.

Les terrains tertiaires recouvrent également une superficie fort étendue, notamment le long des frontières S., S. O. et O. de l'Afghanistan. Avec les dépôts appartenant à la période moderne, ils forment la plus grande partie des déserts et des vastes plaines qui occupent la région du bas Helmound. On les retrouve remplissant la vallée de Hérat et beaucoup d'autres dépressions du Khorassan oriental ; c'est encore eux qui affleurent dans le Badghis, arrosé par le Héri-Roud, le Kouchk et le Mourghab, dans la province de Maïmana, le Turkestân afghan et le long de l'Oxus : toute cette région forme le rebord S. de l'immense bassin aralo-caspien, presque complètement rempli de ces dépôts qui ne laissent guère percer leur base (couches marines, éocènes et miocènes) que sur la lisière des montagnes ; des lambeaux en ont été respectés par les dénudations au fond de quelques synclinaux isolés de l'intérieur, par exemple auprès de Saïghan et de Bamian. L'Eocène n'a été déterminé d'une manière positive que dans une seule localité, auprès de Nichapour (Khorassan), où existent des calcaires nummulitiques ; mais plus à l'E., le Crétacé supérieur est recouvert en concordance par des calcaires marneux et des grès fort épais que M. Griesbach assimile à l'Eocène. Le Miocène, qui vient ensuite, est très-répandu dans toute l'Asie Centrale ; c'est dans ce terrain que se rencontrent presque tous les gîtes de gypse et de sel de la région, dont beaucoup sont exploités ; cette formation est évidemment identique à la série gypsifère miocène de la Perse, dont on doit l'étude à Loftus, Abich, Grewingk, etc. et qui est si développée dans le Caucase, l'Arménie et la Perse occidentale. Au nord du faîte central, ces sédiments tertiaires apparaissent sur le versant septentrional de la chaîne du Barkhout (Paropamisus), semblent combler le synclinal au fond duquel coule le haut Mourghab (Ferozkohi) et forment quelques lambeaux séparés au N. du Koh-i-Baba (Mathar, Bamian) ; on les suit encore au pied des montagnes jusqu'au delà de Tachkourgan, où des couches miocènes salifères ont été observées à Khanabad, dans le Badakchan. De l'autre côté de la ligne de partage, on les retrouve auprès de Kohat ; à partir de ce

point, ils bordent la frontière indienne, sur les flancs du Souleïman ; il est probable que le vaste espace triangulaire compris entre Kohat, au N. E., la chaîne du Souleïman à l'E. et Quetta au S. O. est formé en majeure partie par des dépôts tertiaires. Le parallélisme de l'Eocène et du Miocène afghans avec les terrains synchroniques du N. de l'Inde, n'a pas encore pu être discuté ; cette question stratigraphique ne pouvant naturellement être abordée qu'après une comparaison minutieuse des fossiles renfermés dans les deux séries. De même que dans l'Inde et dans le reste de l'Asie Centrale, les sédiments tertiaires inférieurs et moyens entrent pour une large part dans la constitution des massifs montagneux, et ils paraissent avoir été affectés de même que les terrains antérieurs, par les grands phénomènes de dislocation qui ont déterminé les traits généraux du relief actuel.

Après le dépôt du Miocène inférieur marin, commença un retrait graduel de la mer, notamment autour de la région continentale du Badakchan, du Kafiristan et de l'Hindou-Kouch, formée principalement de schistes cristallins ; c'est alors que prirent naissance les puissants dépôts d'estuaire qui, autour de Hérat et sur la lisière du Turkestan comme dans le Sindh et le Balouchistan, marquent la phase supérieure de la période miocène. La transformation du régime marin en régime continental dut certainement s'effectuer sans soubresaut, car on n'observe ni interruption ni discordance entre ces dépôts d'estuaire miocènes et les argiles, les grès et les conglomérats aux couleurs vives qui furent déposés par dessus, et cette fois dans des lacs ou des cours d'eau, vers la fin des temps tertiaires. Il semble du reste en avoir été également ainsi dans le Balouchistan et le Sindh, où les couches dite *Upper Manchhars* ou *Upper Siwaliks* ressemblent d'ailleurs d'une manière frappante au Pliocène d'eau douce de la lisière du Turkestan. Ces terrains tertiaires supérieurs jouent un rôle important dans la structure du S. de l'Afghanistan et le long de la frontière du Balouchistan.

Depuis la période miocène, la tendance à une émersion de plus en plus complète de l'Asie Centrale n'a pas cessé de se manifester : les eaux marines, d'abord continues, se sont séparées peu à peu en bassins distincts dont l'étendue allait toujours en diminuant : la Caspienne et le lac d'Aral sont aujourd'hui les restes principaux de cette mer intérieure. En même temps, les pluies diminuaient et avec elles le nombre

et l'importance des cours d'eau : aussi, voit-on apparaître dès la période pliocène supérieure des formations d'origine atmosphérique, dont on peut constater l'intercalation au milieu des sédiments fluviatiles que les rivières du Turkestan ont mis à nu en creusant leur lit. L'accumulation de ce loess se poursuit encore de nos jours sur une grande partie de l'Asie Centrale : on l'observe remplissant la vallée de Hérat et les grandes dépressions longitudinales du Khorassan oriental ; les steppes ondulées et herbeuses de la lisière S. du Turkestan ont de même pour sous-sol un loess extrêmement développé. Dans le S.O. de l'Afghanistan, les conditions sont analogues : les vents y édifient de puissants dépôts de loess, notamment sur les deux rives de l'Helmound et dans le Séïstan, où par suite du dessèchement séculaire de la contrée, les couches éoliennes ont succédé aux sables, aux argiles et aux conglomérats stratifiés que les cours d'eau avaient formés à l'époque pliocène.

Si nous passons maintenant aux roches éruptives que M. Griesbach a observées en beaucoup de points (mais dont l'étude pétrographique ne semble pas encore avoir été exécutée), l'Afghanistan nous offrira des faits non moins intéressants, et assez différents de ce que l'on connait en Europe. Les plus anciennes ont été rencontrées autour de Hérat et dans le Khorassan : ce sont des nappes, de nature basique, interstratifiées à la partie inférieure de la *plant-bearing series* (Permien). Au sommet de la même série, M. Griesbach a découvert, notamment dans la province de Hérat, des roches porphyriques qui tantôt percent le Jurassique supérieur et tantôt s'y montrent intercalées au milieu des couches sédimentaires ; le *red-grit* (Néocomien) est constitué presque exclusivement par des débris de ces porphyres, et de véritables tufs viennent augmenter dans des proportions énormes l'épaisseur de cet ensemble*. Un autre groupe éruptif non moins remarquable est formé par des roches tantôt basiques (*trap*) et tantôt neutres ou acides (granite syénitique), qui traversent en filons et en masses les calcaires crétacés supérieurs, fréquemment transformés en marbre à leur contact ; M. Griesbach a pu les étudier, tant aux envi-

* Comparer avec les découvertes de Steinmann et Stelzner, dans les Cordillères des bords du Pacifique, Dawson dans la Colombie Britannique. — Voir aussi M(iklucha), M(aclay) et Prendel, dans Nikitine, Bibl. géolog. de la Russie II, 1886, n° 208, p. 98.

rons de Kandahar et au S. de l'Helmound que dans le Khorassan, la province de Hérat et surtout l'Hindou-Kouch, qui paraît presque exclusivement constitué par ces roches, aux points où M. Griesbach l'a franchi ; il est probable qu'elles forment une grande bande dans tout le centre de l'Afghanistan. Comme étendue recouverte, cette série est assurément la plus importante de la région ; son âge paraît remonter à la fin du Crétacé ou à l'Eocène, et il est probable qu'on y retrouvera les types du Banat et de la Serbie qui, avec les gisements du Caucase (microgranulites), de l'île d'Elbe, des Andes (Stelzner), du cap Horn (Hyades) et du Far West (Emmons, etc.), constituent une classe si intéressante, mais encore très insuffisamment connue, de roches plutoniques récentes à aspect « ancien ». — En fait de produits éruptifs plus modernes, il n'y a à signaler que quelques pointements de trachyte et de rhyolite qui surgissent au milieu des calcaires nummulitiques aux environs de Nichapour (Khorassan) et dont l'âge précis reste à déterminer.

En résumé : dépôt d'un Carbonifère pélagique du Caucase à l'Himalaya — formation en concordance dans l'Iran d'une série littorale continue, du Permien au Néocomien, tandis que la haute mer continuait à occuper l'Arménie et le N. de l'Inde, et grande activité éruptive vers la fin de cette phase, — lacune — puis affaissement, transgression du Crétacé supérieur et dépôt d'une série marine concordante allant jusqu'au Miocène, avec intrusion de roches plutoniques — enfin substitution graduelle du régime continental au régime marin, concomitante du plissement énergique qui a constitué les reliefs actuels, et de la détérioration du climat, permettant aux dépôts aériens de s'accumuler en nappes puissantes — tels sont les grands traits de la géologie afghane, comme on peut les dégager des excellentes observations de M. Griesbach, dont nous attendons avec impatience la publication sous une forme détaillée et définitive. Ajoutons qu'un géologue russe, M. Konchine, ayant récemment examiné une partie des localités du Khorassan visitées par M. Griesbach, il sera intéressant de comparer les résultats obtenus dans la même région, d'une manière indépendante, par ces deux voyageurs.

TURKESTAN

L'événement capital de l'année 1886 pour la géologie asiatique a été sans contredit la publication du premier volume d'un grand ouvrage consacré par M. Mouchkétoff à la description orographique et géologique du Turkestan (2326). Ce savant, après avoir parcouru en tous sens, avec M. Romanovsky, les possessions russes de l'Asie centrale, sur l'invitation du Gouverneur général, feu le général Kaufmann, avait déjà fait paraître en collaboration avec son compagnon de voyages et d'études une carte géologique, en 6 feuilles dressées au 1/1,260,000e, de cette région jusqu'alors complètement inconnue au point de vue de la structure, des ressources et de l'histoire de son sol. De son côté, M. Romanovsky publiait une première livraison de ses *Materialien zur Geologie von Turkestan* (St-Pétersbourg, in-4, 1880), où il esquissait à grands traits la stratigraphie des pays touraniens ; cet ouvrage, encore inachevé, et qui semble ne pas avoir éveillé chez les lecteurs occidentaux tout l'intérêt dont il était digne, constituait jusqu'à présent le seul exposé géologique d'ensemble dont le Turkestan avait été l'objet.

Le volume dont nous signalons l'apparition comprend deux parties : la première, servant d'introduction (p. I-XXVI et 1-311) fournit un aperçu historique raisonné extrêmement complet des explorations géographiques et scientifiques exécutées en Turkestan jusqu'en 1884 ; M. Mouchkétoff y expose chemin faisant les traits grandioses de l'orographie asiatique, en discutant les divers essais de synthèse successivement proposés dans le cours de ce siècle par Humboldt, Richthofen, et bien d'autres. Cette partie débute par un chapitre de définitions, consacré à l'Asie

Centrale et au Turkestan ; l'auteur, suivant les traces de M. de Richthofen, cherche d'abord à définir la situation du Turkestan par rapport au reste de l'Asie : il donne le nom d'*Asie intérieure* à l'ensemble des bassins fermés qui, au N. du Tibet (région du *Han-Hai*), dans l'Iran et la région aralo-caspienne, occupent de si vastes surfaces ; on sait que l'*Asie Centrale* de beaucoup de géographes, et notamment de M. de Richthofen, correspond seulement à la première de ces trois subdivisions. Pour M. Mouchkétoff, les limites naturelles du Turkestan sont les suivantes : à l'O., les Monts Mougodjar et le Plateau d'Oust-Ourte, à l'E., l'Ala-taou dzoungarien, les chaînes du Tian-Chan et du Pamir ; au S. le Kopet-Dagh et les montagnes du Khorassan ; au N. enfin, le Tarbagataï, le Djingis-taou et la ligne de faîte entre le bassin de l'Aral et les affluents de l'Irtich. L'immense espace compris entre ces limites offre beaucoup d'analogies, dans son aspect et son histoire géologique, avec le *Han-Hai* ou *mer desséchée* qui court du Tian-Chan à la Mongolie et dont M. de Richthofen a retracé à grands traits l'évolution. Le Turkestan ainsi défini présente deux moitiés d'inégale étendue, séparées par la crête du Kara-taou : l'une au N., recouvrant un peu moins du tiers de la superficie totale, correspond au bassin du lac Balkhach avec l'Ala-koul à l'E., et à celui du Samaoul-koul (Issyk-koul, Tchou) à l'O. ; sa hauteur moyenne au-dessus de la mer ne dépasse pas 300 m. ; l'autre moitié, au S., forme le Touran ou bassin de l'Aral : on y trouve au S. E. des altitudes de 300 à 600 m. tandis que vers l'O., le sol se maintient à une centaine de mètres seulement ; le Nura-taou la partage en deux sous-régions : le bassin du Syr-Daria au N. E., et celui de l'Amou-Daria, près de deux fois plus vaste, au S. O. Au point de vue orographique, M. Mouchkétoff modifie l'interprétation proposée en 1877 par M. de Richthofen pour donner une idée d'ensemble de l'agencement des chaînes du Turkestan : le savant géographe, se basant sur des documents moins récents que le géologue russe, admettait l'existence de deux systèmes de directions dans les reliefs de cette partie de l'Asie, l'une N. O. - S. E. (Altaï) représentée notamment par le Karatau, l'autre N. E.-S. O. caractérisant le Tian-Chan. Ces directions existent en effet l'une et l'autre dans les montagnes du Turkestan ; mais M. Mouchkétoff montre que — conformément

du reste aux idées orogéniques actuelles — elles se raccordent l'une à l'autre par des gradations insensibles, de manière que l'ensemble est formé par la réunion de plusieurs faisceaux de plis dont le tracé dessine des courbes ayant leur convexité tournée vers le sud comme les chaînes du N. de l'Inde, et à l'inverse de ce qui se passe pour les grandes chaînes européennes. Les plis sont très nombreux et d'une hauteur variable. Du Tarbagataï au Pamir, on en peut distinguer trois faisceaux principaux : 1° le groupe du nord ou du Tarbagataï, dont les sommets ne dépassent pas 2,500 m. ; 2° le groupe du centre ou du Tian-Chan, atteignant 5,000 m. et même 7,300 m. au Chan-Tengri ; 3° le groupe du sud ou du Pamir-Alaï avec une arête centrale se dressant de 4,500 à 5,000 m. et quelques sommets arrivant à 8,000 m. Si l'on voulait distinguer des systèmes orographiques particuliers dans le Turkestan, ces groupes auraient à coup sûr plus de droits à l'individualité que les systèmes du Tian-Chan et du Kara-taou proposés par M. de Richthofen. — Le groupe moyen, comme l'a indiqué sommairement M. Mouchkétoff dans une note communiquée à M. Suess (Antlitz der Erde, 1885, I, p. 598-603), est constitué sous le méridien de Kachgar par quatre chaînes principales presque parallèles : l'Ala-taou transilien, le Koungéi-Ala-taou (l'une et l'autre au N. de l'Issik-koul), le Terskéi-Ala-taou et enfin le Kokchaal-taou ; ces chaînes vont en divergeant vers l'O., où s'en détachent en outre plusieurs rameaux secondaires ; elles sont constituées surtout par des terrains paléozoïques auxquels s'adjoignent des roches éruptives et métamorphiques ; dans les vallées intermédiaires on observe des sédiments plus récents, secondaires et tertiaires, jusqu'à une hauteur de 3,500 m. Par delà la ligne de faîte, dans le bassin du Tarim, et jusqu'au Lob-Nor, ces couches récentes forment une nappe continue en dehors des montagnes, comme nous le verrons pour le versant touranien. Bien que les roches éruptives — dont le rôle paraît d'ailleurs purement passif dans le soulèvement des montagnes, ici comme ailleurs — se montrent très variées au Tian-Chan, notamment sur le versant concave et abrupt des plis (comme dans les Apennins, les Alpes et les Carpathes) ; elles appartiennent à la série ancienne : ce sont des granites, des syénites, des porphyres, des gabbros, dans les chaînons dirigés au N. E., lesquels

paraissent les plus anciens (post-triasiques); et des diabases, des mélaphyres, des dolérites, des teschénites, des porphyrites, dans les tronçons perpendiculaires aux précédents, et où les dislocations ont continué jusqu'à la fin des temps tertiaires. Les récits, si souvent cités, d'éruptions volcaniques qui auraient eu pour théâtre l'Asie Centrale, doivent être considérés d'après l'examen des roches et des localités comme se rapportant purement et simplement à des incendies de mines de lignite (d'âge jurassique). — M. Mouchkétoff reviendra dans les tomes suivants sur l'histoire de ces puissants groupes montagneux.

La seconde partie du premier volume (p. 315-718) renferme la description du Touran ou bassin de l'Aral, répartie entre douze chapitres dont les titres suivent :

Ch. IX. — D'Orenbourg à Samarkande (p. 315-362). Roches cristallines du prolongement S. de l'Oural, entre Orsk et Irgis (au N. de la chaine des Mougodjar et du lac d'Aral), environs de Tachkend, Khodjend et Samarkande.

Ch. X. — La ville de Samarkande (p. 363-399). Loess analogue à celui de la Chine ; description du monolithe en néphrite du tombeau de Tamerlan ; digression critique sur la question de la néphrite et de ses gisements en général.

Ch. XI et XII. — Les avant-monts occidentaux du Tian-Chan (p. 400-468). M. Mouchkétoff y décrit l'ilôt paléozoïque de l'Ourda-Bachi, la chaîne du Kara-Tach formée des mêmes terrains, les dépôts crétacés et tertiaires des bords du Sassik et de l'Ak-Tach, enfin les monts Kaspikourt (roches cristallines et calcaire carbonifère) et la vallée du Kéless (Crétacé, Tertiaire, Quaternaire).

Ch. XIII. — La vallée du Fergana (p. 469-525). Des couches jurassiques lignitifères (Outch Kourgan) y sont recouvertes par des assises crétacées renfermant du pétrole (Richtan) et du Tertiaire à gypse et à sel. Cette large dépression est entourée par des plis affectant deux directions principales : N. E. - S. O. (Alaï) et N. O. - S. E. (chaîne du Fergana). La série crétacée-tertiaire y repose sur le Permo-Carbonifère (étage du Nébraska), et est recouverte par de puissants dépôts de loess, de conglomérats et de sables, tantôt stratifiés et tantôt formant des dunes.

Ch. XIV. — Les avant-monts occidentaux du Pamir-Alaï (p. 525-573).

Ch. XV et XVI. — La vallée de l'Amou-Daria (p. 574-631) : Description du cours moyen de ce fleuve entre Termes et Tchar-djoui, et de son cours inférieur entre cette dernière localité et Pétro-Alexandrovsk.

Ch. XVII et XVIII. — Le désert du Kizil-Koum (entre l'Amou et le Syr), p. 632-676.

La conclusion (ch. XIX, p. 677-718) renferme un résumé général, d'où nous extrayons les renseignements suivants (d'après l'analyse qu'en a donné M. F. Toula, Verhandl. k. k. geol. Reichsanst., 1887, n° 3, et Deutsche Rundschau f. Geogr. u. Statistik, IX. Jahrg., n° 9).

Malgré la diversité des roches qui entrent dans sa constitution, le Touran présente une structure géologique peu variée et assez monotone ; les terrains les plus récents (Crétacé, Tertiaire et dépôts post-tertiaires) y occupent en effet la plus grande partie de la surface du sol (95 pour 100 environ), tandis que les formations antérieures n'apparaissent au jour qu'en petits massifs plus ou moins isolés, perçant çà et là le manteau uniforme des sédiments plus modernes : tels sont les ilôts de schistes cristallins, de roches massives et de terrains paléozoïques (Dévonien et Carbonifère) qui parsèment le sud du Kizil-Koum, comme le Boukan-taou et d'autres pointements situés au N. de Bokhara, entre le Syr et l'Amou ; ces reliefs se rattachent soit aux montagnes du Zarafchan (Samarkande) et notamment au Noura-taou, soit aux premières saillies du système du Tian-Chan, auprès des villes de Kodjend, Tachkend, Tchemdenk et Turkestan, et en particulier à l'importante chaine paléozoïque du Kara-taou située au N. E. du Syr. Il est remarquable que les terrains affleurant dans ces ilôts anciens paraissent avoir plus d'analogies avec ceux de l'Oural qu'avec ceux du Tian-Chan ; c'est ainsi qu'au N. E. de Khiva s'observent des roches éruptives et métamorphiques très variées, ne paraissant pas avoir d'équivalents dans les hautes montagnes de l'est, où les schistes cristallins sont peu développés. Des affleurements de roches anciennes, disposés d'une manière analogue, se rencontrent encore autour du Lac Balkhach ; on doit les considérer comme des prolongements de l'Alataou transilien (au N. de l'Issik-Koul) ou de la chaine du Borochoro ; d'autres enfin paraissent rattacher, au N. du 48e parallèle

par une bande presque continue (dont l'étude est encore à faire) le Tarbagataï (au S.O. des Monts Altaï) et les Mougodjar (au S. de l'Oural), fermant ainsi du côté du nord, au moins au point de vue géologique, l'immense bassin touranien.

Au-dessus des terrains cristallins et paléozoïques vient directement, et en discordance très marquée, une série de dépôts à plantes fossiles, assimilées par M. Romanovsky à des espèces triasiques, rhétiennes et jurassiques. C'est là évidemment le prolongement de la *plant-bearing series* observée en Afghanistan par M. Griesbach, du *Gondwana group* de l'Hindoustan et enfin des dépôts jurassiques de la presqu'île de Mangichlak sur la Caspienne ; l'analogie est aussi très marquée avec les assises lignitifères dont l'existence a déjà été constatée dans beaucoup de points de l'Asie boréale ; une étude paléontologique des diverses flores fossiles de ces régions fournirait sans doutes d'importantes données à la stratigraphie comparative du continent. Comme l'a montré M. Neumayr, en se fondant sur les observations des géologues russes, le Touran devait former à l'époque jurassique une grande île se prolongeant très loin vers l'E. et où des lagunes éparses recevaient des dépôts peu puissants ; c'est le long du rivage méridional de ces terres émergées que s'accumulaient les sédiments, en partie marins, dont M. Griesbach a constaté l'existence en Afghanistan, ainsi que nous l'avons vu précédemment ; comme dans cette région, l'étendue superficielle du système Trias-Jura est tres minime dans le Turkestan, et des dépôts de combustibles y sont fréquents vers la partie inférieure du Jurassique, par exemple sur les flancs du Kara-taou au N. de Tachkend, et tout autour du bassin du Fergana, où cette série forme une ceinture presque continue ; au point de vue économique, ces lignites ne sont pas sans importance, la vraie houille carbonifère étant inconnue dans cette partie de l'Asie.

Le Jurassique est recouvert en concordance par la série crétacée et tertiaire, dont l'épaisseur totale est d'environ 650 m. dans le Fergana, et atteint même 1,600 m. dans le pays de Hissar. La liaison intime des divers membres de cette série tant au point de vue de leur allure stratigraphique qu'en ce qui concerne la nature des roches a empêché jusqu'ici d'établir une ligne de démarcation précise entre le Crétacé et le Tertiaire, affectés l'un et l'autre par des dis-

locations surtout bien accusées dans l'est, au pied des montagnes, et se coordonnant autour de deux directions principales : l'une, N. O. - S. E., prédomine vers la lisière nord-est du Touran; la seconde N. E. - S. O., lui est perpendiculaire et se montre surtout dans le sud à l'E. de Bokhara et dans le Hissar ; au centre, dans la vallée du Keless et le Fergana, on trouve les deux directions à la fois ; enfin la direction S. E. - N. O. parait caractériser encore le bord occidental du Touran, tandis que les Mougodjar (Oural S.) sont orientés vers le N. E. Naturellement, c'est au voisinage des montagnes que la complication des accidents s'accuse le plus ; à mesure qu'on s'en éloigne, l'allure des couches devient plus calme, et au centre du Touran, dans le Kizil-Koum, l'horizontalité des sédiments est presque absolue, sauf autour des petits massifs anciens du Sultan-Ouis et du Boukan-taou où ils se montrent relevés suivant la direction N. O. - S. E ; à l'E. de la Mer Caspienne, dans le plateau d'Oust-Ourte et les monts Balakhanes, les couches paraissent également horizontales, du moins dans l'ensemble.

Le Crétacé comprend des roches très variées, dont la nature diffère suivant que l'on considère ce terrain dans les montagnes de l'est ou dans les plaines du Touran : dans le Tian-Chan, il est formé principalement de marnes et de calcaires, souvent coquilliers, et qui deviennent oolithiques et compactes plus à l'O., où dominent d'ailleurs des grès quartzeux jaunes ou gris-clair très différents d'aspect des grès synchroniques des montagnes, qui sont micacés et présentent des colorations vives ; les marnes renferment parfois du gypse. C'est dans le Fergana que le Crétacé présente la plus grande diversité de faciès ; les fossiles bien conservés y étant malheureusement presque toujours fort rares et peu déterminables, il est difficile de diviser le Crétacé du Turkestan en étages bien caractérisés. Toutefois M. Romanovsky a cru pouvoir distinguer de la craie moyenne à rudistes, oursins et brachiopodes — bien développée dans le Zarafchane, le Keless et le Kizil-Koum — un étage supérieur dit *du Fergana*, renfermant de nombreuses espèces d'huitres, auxquelles viennent s'ajouter vers l'embouchure de l'Amou-Daria, des ammonites de type sénonien, inconnus dans le reste du Touran. En fait de substances utiles, la Craie du Turkestan renferme d'importants gi-

sements de phosphorite (Mangichlak, embouchure du Syr), de gypse (Tian-Chan, Pamir), de pétrole (Fergana) et enfin de soufre (bassin de l'Amou-Daria). Les gîtes de pétrole et d'ozocerite des Balakhanes, à l'E. de la Caspienne, appartiennent à un niveau plus récent, d'après les recherches de M. Konchine. — Au point de vue de l'histoire géologique, il semble se dégager des observations de MM. Romanovsky et Mouchkétoff que le Touran a participé à la transgression, générale dans tout l'hémisphère nord, du Crétacé sur les terrains antérieurs ; la différence des faciès indique que des conditions fort différentes régnaient dans le centre de la région d'une part, et dans le Tian-Chan de l'autre.

Le même fait se retrouve pour les terrains tertiaires, où l'absence presque complète de fossiles vient, comme dans le cas du Crétacé, rendre presque impossible la séparation en étages et même la délimitation précise de la base du groupe. Il semble d'ailleurs que la continuité soit complète et que tous les termes — Eocène, Oligocène, Miocène et Pliocène — soient représentés. C'est seulement sur les rives du lac d'Aral que le Nummulitique a été rencontré ; il y est recouvert par des grès, des argiles et des calcaires fossilifères appartenant au terrain oligocène, surmonté lui-même par des calcaires miocènes et enfin par les argiles de l'étage *sarmatique* : ce dernier, comme l'a établi feu Barbot de Marny, forme le couronnement du plateau d'Oust-Ourte. Dans les monts Tian-Chan, les sédiments détritiques à éléments grossiers prédominent : le faciès de la série tertiaire y rappelle beaucoup celui du Crétacé touranien : mêmes intercalations de sel et de gypse (Samgar, Samarkande), dont l'épaisseur diminue graduellement vers l'O. jusqu'à disparition complète du sel dans cette direction ; les conglomérats, très puissants dans les montagnes, par exemple dans le Fergana et à l'E. de Tchemkend, sont remplacés peu à peu, à mesure qu'on s'éloigne de leur pied, par des roches à grain plus fin ; cette disposition est de tous points comparable à celle que présente, au pied des Alpes Suisses, le *Nagelfluh* à l'égard de la Molasse de la plaine ; il est donc manifeste que pendant les âges tertiaires, des conditions littorales régnaient sur l'emplacement actuel du Tian-Chan, tandis que la profondeur de la mer était notablement plus grande vers le lac d'Aral. L'absence

de nummulites dans l'E. est remarquable. Les fossiles suivants sont cités comme caractérisant l'Eocène du Tian-Chan : *Sphenia rostrata*, Lam., *Modiola subcarinata*, Lam., *Modiola Jeremejewi*, Romanovsky, *Avicula trigonata*, Lam.

Dans l'Oligocène ont été rencontrés : *Alligator Darwini*, Ludw., *Ostrea Raincourti*, Desh., *Ostrea longirostris*, Lam.

A la fin de l'époque sarmatique, nous voyons l'Oust-Ourte émerger d'une manière définitive, tandis que les eaux continuaient à occuper les bassins du Syr et de l'Amou, où s'accumulèrent alors les conglomérats, les grès et les marnes pliocènes.

L'histoire du sol de Touran pendant les périodes récentes présente beaucoup de traits en commun avec celle du reste de l'Asie Centrale, et notamment de l'Afghanistan, si bien mise en lumière par M. Griesbach : après la phase, essentiellement continentale, de l'époque jurassique, vient l'invasion marine correspondant au dépôt des couches crétacées ; la sédimentation continue ensuite, régulière et tranquille, pendant toute la durée des temps tertiaires, au fond d'une mer d'abord largement ouverte et communiquant librement avec l'océan, mais dont l'étendue allait sans cesse en diminuant ; à l'époque sarmatique, cette Méditerranée se ferme et peu à peu l'évaporation la divise en nappes distinctes, dont nous voyons actuellement les restes se rétrécir encore chaque jour davantage. En même temps les grands bourrelets montagneux de l'E. gagnaient en hauteur et en développement. M. Mouchkétoff se réserve de nous en retracer l'histoire dans les volumes suivants de son grand ouvrage ; en attendant, il nous apprend que le soulèvement de ces chaînes paraît avoir commencé antérieurement à la période crétacée.

Le Pliocène est intimement lié au sommet avec la série variée des dépôts *aralo-caspiens*, formés principalement des débris des terrains crétacés et tertiaires, dont le peu de cohésion devait faciliter singulièrement le travail de désagrégation effectué par les agents atmosphériques. L'étendue de cette formation post-tertiaire est extrêmement vaste dans le Touran, au point d'y masquer presque partout les couches plus anciennes. Des dépôts argilo-sableux, à stratification entrecroisée, jaunes ou d'un gris-bleuâtre, rappe-

lant beaucoup l'assise qui forme le sol de la Steppe des Kalmouks, ou des grès à ciment argilo-calcaire (épaisseur : 30 m.), se montrent à ce niveau dans le Kara-Koum, (au N. E. de l'Aral) et dans la partie septentrionale du Kizil-Koum. En fait de fossiles, on n'y observe que des spécimens appartenant à des formes actuellement vivantes dans la Caspienne ou dans l'Aral ; ces espèces sont les suivantes: *Cardium edule*, L., *Dreyssena polymorpha*, Van Ben., *Neritina liturata*, Eichw., *Adacna vitrea*, Eichw., *Hydrobia stagnalis*, L., *Anodonta ponderosa*, Pfr., *Metchnikowia tuberculata*, Grimm. La nature et le mode de distribution sporadique de ces fossiles, rapprochées des faits observés par Grimm dans ses études sur la faune vivante de la Caspienne, permettent de se rendre un compte exact des circonstances dans lesquelles se sont formés les sédiments aralo-caspiens : les espèces énumérées ci-dessus vivent actuellement près du rivage, à une profondeur ne dépassant généralement pas 15 mètres, sauf pour le *Cardium edule* qu'on rencontre aussi à des profondeurs plus grandes ; presque toutes ces formes sont d'ailleurs originaires de l'eau douce, bien qu'elles se soient progressivement adaptées à l'eau salée ou tout au moins saumâtre. Le degré de salure était manifestement plus fort du côté du N. dans le Kara-Koum, où les espèces salicicoles se rencontrent principalement : *Cardium edule*, *Adacna vitrea*, *Neritina liturata*, en compagnie des genres *Dreyssena* et *Hydrobia*. Au voisinage immédiat de l'Aral, on trouve même les débris du *Lithoglyphus caspius*, espèce habitant de nos jours la Caspienne par des fonds compris entre 15 et 220 m. Au contraire vers le S., dans le Kizil-Koum, la faune ne comprend plus que des espèces tout à fait littorales et aimant l'eau douce : *Anodonta ponderosa*, etc., ce qui prouve que la salure était moindre dans cette direction par suite de l'existence de grands affluents comme le Syr et l'Amou qui, plus volumineux sans doute à cette époque que de nos jours, devaient déverser sans cesse dans cette partie du bassin des masses énormes d'eau douce. Quant à la répartition sporadique des fossiles, M. Mouchkétoff l'explique, toujours en prenant la Caspienne actuelle comme terme de comparaison, par l'inégale répartition des sables transportés par les vents et dont la présence est, comme on sait, funeste à la vie organique. Tous les faits concourent donc à établir

cette conclusion, à savoir que les dépôts aralo-caspiens du Touran ont été formés sous une eau très-peu profonde.

Le tracé des rivages qui limitaient la vaste mer où ces terrains ont été formés, n'est pas encore connu d'une manière complète : du côté de l'ouest, il coïncidait sensiblement avec la base des hauteurs d'Ergéni, au N. O. de la Caspienne, puis avec les côtes O. et S. de cette mer : un détroit d'une faible largeur établissait seul, dans l'emplacement du Manytch, une communication avec la Mer Noire. Du côté du N., sur le territoire de la Russie européenne, ce tracé est fort incertain ; en tout cas les Mougodjar et le plateau d'Oust-Ourte formaient une longue presqu'île, prolongée vers le S. jusqu'aux Balakhanes près de Krasnovodsk. De l'autre côté de cette péninsule, un bassin oriental comprenant l'Aral s'étendait bien au-delà des limites actuelles de ce lac, peut-être même jusqu'au Lac Balkhach, s'il faut en croire Ssévertsoff (la carte de MM. Romanovsky et Mouchkétoff n'indique cependant pas d'affleurements des dépôts aralo-caspiens au-delà d'une faible distance du rivage E. de l'Aral), et atteignait vers le S. le parallèle de 42° environ ; des îles assez nombreuses en parsemaient la surface ; le bassin de l'ouest, celui de la Caspienne, était à la fois le plus vaste et le plus profond. Ces deux moitiés de la cavité communiquaient entre elles par un détroit sinueux et allongé qui partait de la Caspienne entre les deux Balkhanes, empruntait le tracé de l'Ousboï pour déboucher dans la dépression occupée de nos jours par le lac de Sarykamich, et atteindre enfin l'Aral par le détroit d'Aïbougir : l'Ousboï a été considéré par Grimm comme représentant un ancien lit de l'Amou-Daria (Oxus) qui, avant de prendre son cours actuel, se serait jeté dans la Caspienne — hypothèse reproduite sur la plupart des cartes récentes de l'Asie Centrale ; en réalité, il n'en a jamais été ainsi, car l'Ousboï ne renferme que des dépôts aralo-caspiens, sans nulle trace d'alluvions fluviales : les faits indiquent de la manière la plus claire que l'Amou allait aboutir au lac de Sarykamich, en prenant dans la région de Khiva la direction de l'O., au S. de l'Ouroun-Daria actuel, dérivation provenant de la dernière des percées effectuées par le fleuve. Ainsi abondamment alimenté, le Sarykamich dut subsister pendant longtemps ; mais une fois l'Amou dé-

tourné au profit de l'Aral, le desséchement de cette cavité dut progresser rapidement en même temps que, faute d'un volume d'eau suffisant, le canal de communication entre le Sarykamich et la Caspienne — c'est-à-dire l'Ousboï — disparaissait pour toujours. M. Mouchkétoff est disposé à admettre qu'à une époque antérieure, l'Amou coulait beaucoup plus au S. recevant peut être comme tributaires le Mourghab et l'Héri-Roud. L'augmentation de volume que l'arrivée de l'Amou procura sans doute au lac d'Aral ne paraît pas avoir été de longue durée, grâce à l'intensité de l'évaporation qui bientôt reprit le dessus. Cette histoire est celle de tous les bassins fermés des climats arides : séparation graduelle de la nappe d'eau unique en cavités séparées, communiquant par des canaux ramifiés et de faible largeur — suppression de ces détroits — multiplication des bassins distincts et en même temps diminution toujours plus marquée de l'étendue des réceptacles lacustres correspondants, transformation de ces derniers en mares salines et enfin évaporation complète. Les déserts du Kara-Koum et du Kizil-Koum sont comme saupoudrés de petites nappes de sel, derniers vestiges de nappes d'eau aujourd'hui disparues. La diminution d'étendue des lacs dans toute l'Asie Centrale est du reste bien mise en évidence par la comparaison des cartes levées depuis les premières explorations, comme l'ont établi notamment MM. Jadrinzew et Venukoff (118, 157, 159) ; sans en chercher de preuves ailleurs que dans l'Aral, la disparition toute récente du golfe d'Aïbougir (à l'O. des bouches de l'Amou), et la séparation du golfe de Sary Tchéganak et du lac de Kamychli-bach (au N. de l'entrée du Syr) d'avec la mer d'Aral, en sont de frappants témoignages.

Aujourd'hui, ces fonds de lacs desséchés sont devenus la proie des vents froids et secs du N. et du N. E., qui les ont transformés en désert ; ces courants atmosphériques sont essentiellement la cause du desséchement subi depuis de longs âges par le Turkestan ; grâce au peu de cohésion du sol superficiel et à l'écart extrêmement grand des températures, ils trouvent les roches toutes désagrégées et entraînent au loin ces débris pour former ces longues suites de dunes continentales ou *Barkhanes* qui recouvrent de si vastes espaces dans toute l'étendue du Touran. Sur les rives des lacs ou des grands cours d'eau, l'action des vagues se

joint à celle du vent pour édifier, principalement aux dépens des dépôts aralo-caspiens, de vraies dunes littorales, bien différentes d'aspect des premières surtout au voisinage immédiat des côtes actuelles, où elles sont encore intactes ou même en voie de formation ; sur les bords de l'Aral, ces dunes maritimes atteignent une quinzaine de mètres de hauteur sur 1 kil. 1/2 environ de longueur maximum ; quant aux dunes fluviales, leurs dimensions sont beaucoup moindres (3 à 5 m. de hauteur sur 30 à 50 m. de longueur). La prédominance des sables au S. de l'Aral s'explique tout naturellement par la direction des vents dominants ; continentales ou littorales, l'âge de ces dunes est du reste loin d'être unique : M. Mouchkétoff en distingue dont le degré d'ancienneté est fort différent.

Deux points importants ressortent encore de cette importante étude : 1° l'indépendance, souvent contestée par les auteurs, du bassin aralo-caspien vis-à-vis de l'Océan Glacial arctique ; 2° le développement remarquable et le grand rôle du loess, qui forme comme une frange autour des montagnes de l'E. et dont M. Mouchkétoff, d'accord avec M. de Richthofen, cherche l'origine dans les phénomènes de transport atmosphérique.

N'oublions pas que ce premier volume de la description du Turkestan a trait à la partie la moins variée et la moins compliquée de cette région, le Tian-Chan et ses dépendances ne devant être examinés que dans la suite de l'ouvrage ; c'est seulement lorsque les deux autres volumes auront paru que l'on pourra se faire une idée nette de l'histoire géologique de l'ensemble de l'Asie Centrale. Nous sommes certains de nous faire l'interprète de beaucoup de nos collègues, en exprimant à M. Mouchkétoff le vœu qu'une traduction française de son grand travail soit publiée dans le plus bref délai, ou tout au moins qu'il en fasse paraitre un abrégé détaillé dans notre langue.

Une petite carte d'ensemble au $\frac{1}{1.260.000}$ est jointe au volume. Quatre nuances y représentent : 1° les dépôts quaternaires ; 2° tertiaires et secondaires ; 3° paléozoïques et archéens, enfin 4° les roches éruptives ; les gîtes de substances utiles et les itinéraires suivis par l'auteur ont été également figurés ; (cette carte, réduite au $\frac{1}{7.000.000}$, a été reproduite par M. Toula dans le compte-rendu déjà mentionné, in-

séré dans la *Geogr. Rundschau*). Quant à la grande carte en 6 feuilles, sa gamme de couleurs renferme 20 subdivisions, et un grand nombre de signes spéciaux y donnent toutes les indications désirables sur la distribution et la nature des gîtes métallifères, des combustibles, etc. C'est un magnifique travail, dont on ne saurait trop féliciter MM. Romanovsky et Mouchkétoff.

CORÉE

On doit à M. le Dr C. Gottsche (2349 bis) un essai de Carte géologique de la Corée au $\frac{1}{1.000.000}$ dressée d'après des observations faites pendant un voyage de huit mois (1883-84) dans la presqu'île. Le pays est occupé presque exclusivement par des schistes cristallins, auxquels s'adjoignent de nombreux pointements de diverses roches éruptives anciennes et surtout de granite. Sur la frontière chinoise, une série de grès, de marnes et de calcaires, puissante de 500 m., recouvre en discordance les schistes cristallins, en formant un grand synclinal large de 50 kil. du S. au N.; son âge est cambrien, comme l'indiquent les fossiles; c'est le prolongement de la partie supérieure du système auquel M. de Richthofen a donné en Chine le nom de *sinique*. Dans le S. E., occupant une grande partie de la province de Kyöngsando, des marnes bigarrées et des conglomérats résistants représentent probablement le terrain carbonifère. En fait de terrains plus récents, on ne trouve que quelques lambeaux de couches lignitifères, sans fossiles marins, et probablement du même âge (tertiaire) que les charbons de la partie S. du bassin de l'Amour; d'autres lambeaux peut-être contemporains des précédents se voient sur la côte O. Enfin des basaltes jouent un certain rôle dans le centre du pays, où ils forment de vastes nappes continues, profondément découpées par les vallées fluviales. Il n'y a du reste aucun volcan actif; de mémoire d'homme, aucun tremblement de terre n'a été ressenti en Corée. La petite île japonaise (double) de Tsushima, voisine de la côte S., est également formée de granite et de schistes cristallins; elle servait de pont naturel jusqu'à l'époque tertiaire pour rattacher le Japon au continent.

Même dans les parties culminantes des montagnes, ne dépassant nulle part 1,500 m. d'altitude aux points visités par M. Gottsche, il n'y a pas de traces indiquant que des glaciers aient jadis existé en Corée; il en est de même du

reste dans la province chinoise du Liau-toung, et au Japon sous la même latitude.

Les échantillons de roches éruptives rapportés par M. Gottsche ont été examinés par M. Roth, qui en a fait l'objet d'un mémoire spécial (2352).

Le travail de M. Gottsche vient relier utilement les unes aux autres les études antérieures poursuivies autour de la Corée par MM. Schrenck et Schmidt dans le bas-Amour, Richthofen en Chine, et Naumann au Japon. On peut donc dès aujourd'hui se faire une idée d'ensemble de la région N. E. du continent asiatique ; le fait le plus saillant de son histoire géologique réside certainement dans la haute antiquité à laquelle remonte l'émersion définitive de la plus grande partie de sa surface.

AMÉRIQUE
DU NORD

PAR M. EMM. DE MARGERIE

CANADA

Comme les années précédentes, le Rapport annuel de la Commission officielle reste la mine principale où nous avons à puiser pour trouver des documents nouveaux sur la géologie des territoires britanniques de l'Amérique du Nord. Nous allons résumer ces travaux en les prenant un à un par ordre géographique, à partir des rives de l'Océan Atlantique.

NOUVELLE-ÉCOSSE
ET NOUVEAU-BRUNSWICK

M. Ells (2510) a décrit la géologie de l'isthme qui rattache au Nouveau-Brunswick la presqu'île de la Nouvelle-Écosse, pour servir d'explication à la feuille 4 N. O. de la carte géologique au 1/253,440 de ces provinces. La plus grande partie de la surface est formée par les divers étages, fort

épais, de la série carbonifère, dont la base contient beaucoup de gypse; les couches, souvent très inclinées, sont traversées par de nombreuses failles, dont le rejet atteint une amplitude considérable; il y a aussi quelques larges plis, et la structure du tout est encore compliquée par l'existence de discordances répétées à plusieurs niveaux. Outre d'insignifiants affleurements fossilifères appartenant au Silurien, il y a encore deux chaînes formées de schistes cristallins surgissant du milieu des terrains carbonifères, l'une au N. de la Baie de Chignecto prolongeant la bande archéenne qui longe toute la côte S. du Nouveau-Brunswick, et l'autre, située plus au S. constituant l'axe de la presqu'île comprise entre les baies de Chignecto et de Minas (Monts Cobequid); dans la première, les feuillets stratiformes plongent au N. de 50° en moyenne : s'ils correspondent réellement à des couches, et si en outre il n'y a aucun renversement — ce qui d'ailleurs est improbable — l'épaisseur totale de la série visible atteindrait le chiffre formidable de 13,250 m.! Quant aux roches des Monts Cobequid, autrefois rapportées au Silurien, les géologues acadiens, se fondant sur leur complète identité d'aspect avec les terrains précambriens du Nouveau-Brunswick, et sur leur infraposition à des sédiments cambriens, les considèrent comme étant réellement d'âge archéen — nouvel exemple des excès auxquels avait conduit l'application immodérée de l'hypothèse du métamorphisme régional des sédiments normaux en schistes cristallins. Diverses roches éruptives, tant acides que basiques, sont associées à cet ensemble.

Au point de vue des phénomènes glaciaires dont le district a été le théâtre, M. Ells, d'accord avec M. Chalmers, remarque que la divergence fréquente des stries tend à indiquer la présence de glaciers locaux, suivant les lignes de plus grande pente et les dépressions des vallées.

— Le territoire compris dans la feuille 2 S. O., et situé en entier dans la partie occidentale du Nouveau-Brunswick, à l'E. de la frontière du Maine, forme l'objet d'un travail de M. Bailey (2494). Sur un fond de Cambrien (schistes et quartzites) et de Silurien (schistes avec quelques intercalations calcaires) fossilifères, reposent divers pâtés de Carbonifère, essentiellement détritique, dont les couches se montrent ordinairement peu dérangées. Une bande graniti-

que, entourée d'une auréole métamorphique dans le Cambrien, traverse la feuille du S. au N. Une large percée d'Archéen, formé surtout de roches pétrosiliceuses, s'y adjoint vers le N.

— M. Chalmers (2498) a décrit la géologie superficielle du Nouveau-Brunswick, en s'étendant principalement sur les faits relatifs à l'époque glaciaire. Un résultat important qui ressort avec évidence de ses observations, c'est le caractère essentiellement local qu'a dû affecter l'ancienne extension des glaciers entre le Saint-Laurent et la Baie de Fundy : ainsi la chaîne des Monts Notre-Dame, dans la presqu'île de Gaspé, envoyait au N. des glaciers vers le Saint-Laurent, comme le prouve le sens du polissage des roches moutonnées observées sur la rive S. E. du fleuve, de la Rivière du Loup à Rimouski et Métis, où des stries dirigées du S. au N. s'observent entre 30 et 240 m. d'altitude ; tandis que sur le versant opposé, du côté de la Baie des Chaleurs, les glaces marchaient vers l'E. et le S. : la ligne de faîte actuelle servait donc également à l'époque glaciaire, de démarcation à des courants s'écoulant en sens inverse et qui étaient alimentés par les neiges tombées à sa surface. Le même fait se présente dans la région comprise entre la Baie des Chaleurs, les côtes situées en face de l'Ile du Prince-Edouard et la Baie de Fundy : sur le versant N. E. de cet espace triangulaire, les stries sont dirigées vers le golfe du St-Laurent, et les blocs erratiques proviennent du S. E. ; sur la pente méridionale au contraire, les mouvements glaciaires étaient dirigés vers le S., c'est-à-dire que l'arête principale de partage des eaux du Nouveau-Brunswick donnait naissance à des glaciers s'avançant de chaque côté conformément à l'inclinaison générale du terrain. La topographie préglaciaire semble avoir été peu modifiée, sauf les détournements de cours d'eau localement barrés par la glace ou par des moraines et forcés de se recreuser un lit dans la roche en place. La production de cascades et de gorges en a été la conséquence ; l'amplitude verticale de l'excavation postglaciaire effectuée en roche dure par la rivière St-Jean près de son débouché dans la mer, est de 33 m. L'altitude de la région au-dessus de la mer devait être, avant l'arrivée des glaciers, supérieure d'au moins 30 m. à ce qu'elle est de nos jours : c'est ce que montrent la diminution de pente des cours d'eau et la submersion par la mer des tronçons inférieurs de leurs

vallées, transformés en estuaires, et aussi l'épaisseur notable des anciens remblais fluviaux au-dessous du niveau de l'Océan. D'autre part, la présence de terrasses fluviales, jusqu'à une hauteur de 45 à 60 m. au-dessus des cours d'eau actuels, montre combien l'abaissement du niveau des rivières depuis les temps quaternaires a été marqué. Les nombreux lacs de la région semblent devoir leur origine à deux causes : soit au barrage partiel des vallées préexistantes par des moraines ou du drift disposé d'une manière plus ou moins irrégulière — ce sont de beaucoup les plus nombreux — soit à l'entraînement par les glaciers des matériaux préalablement désagrégés sous l'influence des agents atmosphériques avant l'époque glaciaire, la limite inférieure de la zone atteinte par la désagrégation étant disposée de telle sorte que ce déblaiement détermine une cavité fermée. Cette dernière explication, proposée depuis longtemps par M. Pumpelly et d'autres géologues, est considérée par M. Chalmers comme pouvant seule rendre compte des caractères présentés par les quelques *rock-basins*, au N. E. de la ville de St-John ; il est à remarquer que ces dépressions coïncident avec les roches dont la désagrégation est le plus facile : calcaires tendres, schistes charbonneux, roches riches en fer, et ne se trouvent pas au contraire sur le gneiss et les roches pétrosiliceuses ; pour les calcaires, le phénomène a peut-être été facilité par la dissolution souterraine, suivie d'un écroulement du toît des cavités ainsi formées ; en tout cas, pour M. Chalmers, il n'y aurait pas un seul lac dans le Nouveau-Brunswick que l'on soit en droit de regarder comme ayant été creusé directement dans la roche solide par les anciens glaciers. La faible importance relative du travail d'érosion des glaciers dans la région est du reste bien mise en évidence par le fait que, sur la rive S. de la Baie des Chaleurs, les belles coupes fournies par les falaises montrent au-dessus des terrains en place les produits séculaires de leur altération restés intacts.

On ne peut décider si les glaces formaient un manteau continu ou plusieurs glaciers plus petits nettement séparés les uns des autres ; toutefois la seconde hypothèse, en présence des faits qui viennent d'être rappelés, semble la plus probable ; les éléments du *boulder-clay* sont du reste d'une origine locale. Le mouvement des glaces, bien que dirigé en gros dans le sens des pentes, n'en était pas moins, dans

les détails, indépendant du tracé des vallées et des reliefs secondaires ; aussi était-il parfois ascendant sur une certaine étendue, pour reprendre, une fois l'obstacle dépassé, sa direction normale. En ce qui concerne leur épaisseur, M. Chalmers ne pense pas qu'elle dût dépasser 300 m. en aucun point de la province.

Les glaciers venaient probablement déboucher dans l'estuaire du St-Laurent et la Baie des Chaleurs alors déjà occupés par la mer. Les stries s'observant jusqu'au niveau actuel de la mer, et parfois même un peu au-dessous, il est certain que l'altitude du pays au moment de la grande extension des glaciers n'était en aucun cas inférieure à ce qu'elle est de nos jours.

Indépendamment des stries dont le mode de répartition a été indiqué plus haut, il en est d'autres, formant un second système sur le versant du golfe du St-Laurent, orientées E. de N.; elle paraissent correspondre à une seconde période de glaciation, à moins d'admettre qu'elles ont été produites par les glaces flottantes, lors de la submersion marine postglaciaire. Sur les bords du Saint-Laurent, cette submersion a dépassé 100 m., niveau des anciennes lignes de rivage ; des blocs de roches laurentiennes, nombreux et volumineux, évidemment arrachés à la rive opposée (N.) du fleuve, ont été transportés jusqu'à ce niveau. Autour de la Baie des Chaleurs, l'affaissement paraît avoir été moins prononcé ; il semble n'avoir guère dépassé 50 m. Cette diminution éprouvée par la valeur de la submersion à mesure qu'on s'avance vers le S., est conforme à ce qui à été observé aux États-Unis. Les dépôts marins formés à cette époque, surtout par les apports des cours d'eau (argiles à *Leda* et sables à *Saxicava*) atteignent leur plus grande épaisseur dans le N. du Nouveau-Brunswick où, dans l'estuaire de la Restigouche, les seuls sables précités ont 45 m. M. Chalmers les décrit en détail, de même que le *till* de la période glaciaire, les *kames* d'origine diverse, les moraines, les terrasses et les alluvions modernes.

NORD ET NORD-EST DU CANADA

Des observations géologiques ont été faites autour du lac Mistassini par M. Low (2525), lors de l'expédition envoyée en 1884-85 pour explorer cette région (61° lat. N. ; 74° long. O. (Gr.). Abstraction faite de couches calcaires sans fossiles (30 m.), rapportées au Cambrien à cause de leur analogie d'aspect avec le Cambrien des rives E. de la James Bay (sur la Baie d'Hudson), et qui forment les rives immédiates des lacs Mistassini et Mistassinis, il n'a été rencontré entre le golfe du Saint-Laurent et la James Bay que des roches archéennes ; le gneiss rouge prédomine ; des gneiss et schistes amphiboliques, des micaschistes, quelques gîtes de calcaire cristallin, enfin des labradorites, lui sont associés. Le Laurentien occupe donc sans partage cet immense espace, et il est probable qu'il se prolonge au N. de manière à former presque toute la surface du Labrador. Des schistes verts, analogues à ceux des Monts Schickshock sur la rive S. du St-Laurent, et rapportés au Huronien, ont en outre été observés à une faible distance au S. du lac Mistassini; ils contiennent des conglomérats entièrement constitués par des fragments arrondis de gneiss laurentien rouge ou gris. La direction des feuillets gneissiques sur la rive O. du lac Mistassini est N. 30° E ; c'est-à-dire qu'elle coïncide sensiblement avec celle des bords de la cavité lacustre et de la limite des affleurements cambriens. La région est parsemée d'innombrables blocs erratiques, dont le mode de répartition semble indiquer que les glaces se dirigeaient N. E.-S. O.

— M. Bell (2495), attaché en qualité de naturaliste à la seconde expédition envoyée par le Gouvernement canadien dans la Baie d'Hudson en 1885, a eu occasion de faire quelques observations géologiques le long des côtes du Labrador, du détroit d'Hudson et sur la côte O. de la Baie du même nom.

Dans le Labrador, comme M. Bell l'avait déjà remarqué, les stries glaciaires sont limitées au rivage, et les hautes montagnes qui le dominent paraissent en être exemptes ; elles portent au contraire les traces manifestes d'une désa-

grégation superficielle, sous l'influence des agents atmosphériques, longtemps prolongée. Des terrasses, des remblais d'alluvions et d'anciennes plages de galets s'observent jusqu'à une altitude d'environ 600 m. La quantité annuelle de pluie et de neige est faible, ce qui explique l'absence de glaciers dans ces montagnes situées entre les parallèles de 58° et de 60°, malgré l'état de la mer que recouvre pendant la moitié de l'année une banquise de glace continue. Des plaques de neige isolées se voient seulement çà et là, au cœur de l'été, aux points situés à l'ombre et sur les sommets les plus élevés dont la hauteur varie entre 1200 et 1800 m.

Au N. du détroit d'Hudson, des fossiles siluriens ont été trouvés dans les blocs de glace ; il doit donc y avoir dans cette direction des affleurements siluriens, se rattachant probablement à ceux que M. le Dr. Franz Boas a observés à l'intérieur de la Terre de Baffin, où ils forment vers l'O. de vastes plaines ; ce terrain est également connu dans la presqu'île Melville ; dans toute cette région, il paraît être horizontal. D'autres fragments de roches fossilifères, communs auprès du cap Chudleigh, indiquent la présence du Silurien dans la baie Oungava, d'où les anciens glaciers paraissent les avoir amenés au N.

Dans la grande île Southampton, il y a aussi du Silurien (étage du calcaire du Niagara) et des gneiss laurentiens.

Sur la côte E. de la Baie d'Hudson, à l'extrémité N., des preuves d'un récent retrait de la mer abondent : des sables et argiles,remplis de coquilles marines, s'observent jusqu'à 60 m. au-dessus du rivage. Dans le groupe des îles Ottawa, la disposition des roches moutonnées et la nature des matériaux du drift indiquent que les glaces venaient du S. ou du S. O. — observation fort importante qui montre bien que la nappe glaciaire du Canada et du N. E. des Etats-Unis n'a pas été une expansion de la calotte polaire arctique, mais provient au contraire de centres de glaciation localisés. Ces îles sont constituées par des roches éruptives (diorite etc.) stratiformes ; elles présentent un aspect nu et hérissé (point culminant 540 m.) En terminant son rapport, M. Bell résume brièvement l'état de nos connaissance sur la géologie de l'immense bassin de la Baie d'Hudson et l'archipel arctique, et en particulier sur le noyau archéen qui parait occuper presque toute cette région.

LAC DES BOIS

M. A. C. Lawson (2522) a donné une excellente monographie, accompagnée d'une carte, de la région du Lac des Bois, occupée exclusivement par les gneiss laurentiens et par une série spéciale de couches plus récentes, rapportée jusqu'ici au Huronien, mais que ce géologue propose de considérer comme distincte sous le nom de *série de Keewatin;* cette série, plissée avec le Laurentien et également percée par les granites, serait antérieure à la formation des roches huroniennes qui paraissent au contraire, dans leur aire typique, reposer en discordance sur les gneiss ; des schistes et des roches amphiboliques en constituent la masse principale, au lieu des quartzites qui forment essentiellement la série huronienne. La grande différence de résistance entre les gneiss et les schistes a fait en sorte que la distribution de ces derniers est fidèlement reproduite par le tracé des rivages du lac, autour duquel les roches relativement tendres de la série de Keewatin forment un étroit liseré presque continu : partout la direction des côtes se montre parallèle à celles des couches, dont la forte inclinaison et la disposition en larges bandes alternativement synclinales et anticlinales nous paraît conduire forcément, malgré l'opinion contraire exprimée par M. Lawson (p. 23) à l'idée que la région a possédé jadis des reliefs bien dignes du nom de montagnes ; ces saillies étaient d'ailleurs déjà abattues à l'époque où les roches cuprifères du Lac Supérieur et les couches siluriennes du Manitoba furent déposées. Aujourd'hui, bien que très mamelonné dans le détail, le pays présente une altitude essentiellement uniforme. Les glaciers semblent n'avoir guère fait d'autre besogne que d'enlever les produits de désagrégation antérieurement formés sur place par les intempéries et de polir la surface des roches moutonnées, propres exclusivement aux territoires occupés par les terrains archéens. Le lac, tel qu'il est actuellement, a probablement pris naissance seulement après la disparition des glaciers.

L'étude microscopique des roches, entreprise par M. W. S. Bailey sous la direction de M. G. H. Williams, est encore inachevée. Les gneiss passent par transitions insensibles à de véritables granites, privés de foliation ; cette foliation est du reste incontestablement étrangère à tout phénomène de nature sédimentaire, car on la voit bien développée dans des points où le gneiss enveloppe des fragments anguleux de roches amphiboliques appartenant à la série de Keewatin (p. 67) et aussi dans des injections allongées au milieu des schistes, la foliation étant alors parallèle aux bords des injections et aux plans de clivage des masses encaissantes, et plus rarement transversale à la direction de ces derniers ; ces faits montrent évidemment que les gneiss, avant le développement de la foliation à l'intérieur de leur masse, étaient dans un état de viscosité incompatible avec la conservation de toutes traces de stratification : par conséquent, quand bien même leur origine première serait sédimentaire, la foliation ne peut être en aucune manière regardée comme indiquant une pareille origine. D'autre part, au voisinage des massifs de granite, certains dykes de cette roche perçant les schistes prennent une apparence gneissique et présentent notamment le phénomène de la foliation, suivant une direction parallèle à leurs bords (p. 32), fait qui vient à l'appui des conclusions précédentes. Cette question de la foliation a du reste été traitée par M. Lawson dans un mémoire spécial (2523).

Les granites donnent lieu aux remarques suivantes : 1° ils percent à la fois les gneiss laurentiens et les diverses roches de la série de Keewatin ; ils sont par conséquent plus récents ; 2° leur distribution manifeste des rapports définis avec la structure stratigraphique de la région ; 3° les massifs granitiques jalonnent de préférence les axes des plis ; leur venue paraît contemporaine du plissement et en être un effet concomitant ; d'autre part ils semblent avoir agi comme cause locale de plissement et de compression sur les roches adjacentes ; 4° des granites dont les caractères présentent des traces manifestes d'intrusion passent latéralement à des gneiss granitoïdes, portant d'ailleurs l'empreinte de la même origine ; 5° le granite du Lac des Bois est ordinairement de couleur rouge, à deux micas (biotite et muscovite) et présente une texture grenue grossière ; il devient gris là où il y a eu développement de foliation dans sa

masse ; 6° dans un même massif, le granite s'est souvent solidifié sur les bords en une roche compacte, homogène, d'apparence pétrosiliceuse, où s'est parfois produit une sorte de clivage grossier ; 7° les micro-granites (felsites, porphyres quartzifères) sont manifestement associés aux principaux massifs granitiques, qu'ils entourent à la périphérie d'une manière concentrique (p. 100-101).

L'aire occupée par les roches de la série de Keewatin présente en gros la forme d'un parallélogramme isolé de toutes parts au milieu des gneiss granitoïdes laurentiens, et correspondant à un bassin où des couches très épaisses ont été plissées d'une manière énergique ; l'axe de ce bassin n'est point rectiligne ; sa direction moyenne est N. 80° E. : les deux limites N. et S. lui sont parallèles ; la plus grande des deux diagonales coïncide sensiblement avec une traînée d'intrusions granitiques dirigées O. N. O.-E. S. E. La nature de ces roches est très variée : ce sont des schistes amphiboliques, diabases et diorites, serpentines, des roches clastiques grossières, des micaschistes, quartzites, schistes argileux, schistes pétrosiliceux, schistes hydromicacés tendres, schistes chloritiques, schistes charbonneux etc., et enfin des calcaires. Les diorites et diabases typiques se présentent en dykes coupant les gneiss granitoïdes ; elles sont probablement post-archéennes et doivent peut-être être regardées comme se rattachant à la série des éruptions anciennes de la région du Lac Supérieur. Au contraire les « altered traps » se présentent en nappes ou en coulées intercalées au milieu des dépôts sédimentaires de la série de Keewatin dont elles sont contemporaines (p. 47) ; des agglomérats d'origine éruptive, très puissants, leur sont associés ; les pressions orogéniques ont allongé les fragments dans le sens de la schistosité, suivant un mode de déformation bien connu dans toutes les régions schisteuses. Signalons encore des schistes où l'analyse révèle la présence de jusqu'à 5, 7 pour cent de matières charbonneuses. Les calcaires dolomitiques sont rares ; ils se présentent plutôt en filons qu'en couches. La stratigraphie de cet ensemble est extrêmement difficile à débrouiller, et M. Lawson ne paraît pas être encore arrivé à y reconnaître un ordre de succession typique, applicable à l'interprétation de toutes les coupes ; si nous prenons comme exemple sa coupe médiane, nous trouverons deux séries analogues superposées, formées chacune de schistes amphiboli-

ques à la base, de schistes et conglomérats au milieu, et de schistes micacés au sommet, et présentant une épaisseur totale de 7.240 m.; les couches seraient disposées en trois grands plis synclinaux, séparés par deux plis anticlinaux; mais les deux coupes latérales ne paraissent pas indiquer pour les points correspondants une disposition semblable à la précédente.

Passant ensuite aux phénomènes glaciaires, M. Lawson montre que la direction ordinaire des stries, et par conséquent le sens du mouvement des glaces, est du N. E. au S. O. dans toute la région du Lac des Bois; cette direction, on le remarquera, ne coïncide pas exactement avec celle des roches en place qui est plutôt E. N. E.-O. S. O. et paraît du reste avoir eu plus d'influence que la première sur la direction du grand axe des roches moutonnées, tandis que le sens du mouvement des glaces dépendait surtout de l'orientation de la pente générale du sol. Les roches moutonnées sont de toutes les tailles, depuis des bosses insignifiantes jusqu'à des îles de plus de 30 m. de haut; elles sont le mieux visibles sur les versants exposés au N. E., ceux qui font face au S. O. étant au contraire recouverts par des talus de drift et de blocs erratiques, opposition éminemment caractéristique dans toute la région. Dans la moitié N. du bassin lacustre, le drift, formé exclusivement d'éléments archéens, n'est représenté que par des blocs grossiers plus ou moins arrondis et atteignant souvent plusieurs pieds cubes. Au S. le drift est beaucoup plus fin (sableux) et aux éléments archéens s'adjoignent des débris calcaires d'origine silurienne; M. Lawson regarde ces derniers comme apportés du Manitoba par un glacier local dirigé N. O.-S. E. qui, vers la fin de l'époque glaciaire, aurait coulé dans la dépression du lac Winnipeg et produit les stries, perpendiculaires au système normal du Lac des Bois, que l'on observe à la surface des couches dans la vallée de la Rivière Rouge. Il y a enfin, surtout sur les rivages méridionaux du Lac des Bois, des dépôts stratifiés de sables et de graviers remaniés par les eaux à l'époque postglaciaire; M. Lawson les regarde comme probablement déposés dans le grand Lac Agassiz, dont la partie S. occupait de si vastes surfaces sur le territoire des États-Unis (Minnesota).

Des notes sur les substances utiles de la région complètent ce consciencieux travail.

TERRITOIRE DU NORD-OUEST

M. Mac-Connell (2527) a publié une intéressante monographie de la partie du district d'Assiniboia qui comprend les Collines des Cyprès, la Montagne des Bois et le pays adjacent, entre la branche S. du Saskatchewan et la frontière des Etats-Unis (49°-51°. lat. N., 106° et 110° 50' long. O. (Gr.) Ce travail accompagné d'une belle carte au 1/506, 880, et de plusieurs coupes, fait suite au rapport publié en 1885 par M. Dawson sur la région des rivières Bow et Belly située immédiatement à l'O. ; c'est le second mémoire d'une série destinée à donner la description de tout le territoire du N. O. La région est formée uniquement de couches crétacées supérieures horizontales, ou plus exactement affectées par un plongement uniforme très faible vers l'E., sur lesquelles reposent le Laramie et, en discordance, du Miocène d'origine continentale, ces derniers terrains n'existant plus aujourd'hui qu'à l'état de lambeaux couronnant des buttes complétement isolées.Le Crétacé est représenté à la surface, par la série saumâtre et d'eau douce de la Rivière Belly (couches argilo-sableuses) à l'O., puis au dessus, par les assises également détritiques formant l'étage marin du Fort Pierre et des Fox-Hills (280 m.) et recouvrant la majeure partie du district. Le Laramie(280 m.), peu fossilifère et de même argilo-sableux, vient ensuite. Quant au Miocène, il forme actuellement une traînée discontinue au sommet des plateaux et dirigée de l'O. à l'E. ; il recouvre irrégulièrement les terrains antérieurs, et repose tantôt sur le Laramie, tantôt sur les couches des Fox-Hills ou du Ft Pierre. Ce terrain est caractérisé par la présence d'innombrables cailloux roulés de quartzite, provenant évidemment des terrains paléozoïques des Montagnes Rocheuses ; on l'observe notamment aux Collines des Cyprès, point culminant de la région, que ces buttes dominent d'au moins 600 m. Ce curieux dépôt correspond sans aucun doute aux alluvions d'un ancien cours d'eau venant de l'O. ; sa situation anormale en saillie au-dessus de tout le reste du pays s'explique par la résis-

tance des conglomérats qui le constituent, et qui ont protégé les terrains sous-jacents contre l'érosion générale à laquelle ceux-ci, faute d'une protection analogue, etaient soumis dans le voisinage. L'amplitude verticale de la dénudation post-miocène est du reste supérieure à l'altitude des plateaux au-dessus de leur pied : pour transporter ainsi, à plus de 300 kil. des montagnes, une pareille masse de blocs et de cailloux, il fallait au cours d'eau une pente notable dont la réalisation par la pensée place le lit de cette rivière miocène, en amont du dépôt qu'elle a laissé, à 900 m. en moyenne au-dessus du niveau actuel du sol aux points correspondants, ce dernier chiffre représentant par suite l'épaisseur minimum des masses enlevées depuis par l'érosion. L'absence d'une arête étroite de conglomérat qu'il semblerait naturel de trouver reliant les Collines des Cyprès à la base des Montagnes Rocheuses, doit être probablement attribuée au peu de largeur du lit fluvial en amont, où la pente était trop forte pour laisser les matériaux solides s'accumuler d'une manière permanente, et à la démolition facile de la masse peu considérable des débris qui avaient pû y être déposés. Ces alluvions renferment des restes de vertébrés miocènes, décrits sommairement par M. Cope, qui se propose de leur consacrer ultérieurement un mémoire détaillé.

Des alluvions moins anciennes s'observent à des niveaux beaucoup plus bas en nombre de points des plaines et des vallées ; leur épaisseur est très minime (15 m. au max.) et elles proviennent en grande partie du remaniement des conglomérats miocènes. M. Mac-Connell n'a pas trouvé de fossiles dans ces *South Saskatchewan gravels* ; mais, à en juger par leur position et leur antériorité au Quaternaire, leur âge est vraisemblablement pliocène. Enfin un boulder-clay peu épais (puissance max. observée, 38 m.) recouvre toute la région à l'exception de la partie occidentale des Collines des Cyprès ; il y a parfois dans les lits argileux des contournements caractéristiques, imputables à l'action soit des glaces flottantes soit de glaciers continentaux. Au S. le boulder-clay est plus argileux et provient uniquement du remaniement des argiles crétacées sous-jacentes ; c'est surtout au N., le long du Saskatchewan, que les dépôts glaciaires sont bien développés. Des sables, boues, argiles et graviers stratifiés les recouvrent : une coupe, sur le Saskatchewan, montre 20 m. de limon fin. L'épaisseur de l'ensemble varie

peu, et les ondulations de la surface paraissent refléter l'allure du soubassement rocheux du drift. Des blocs, souvent de gneiss, sont éparpillés presque partout; au sommet des plateaux, ils représentent souvent seuls le terrain glaciaire. Dans les Collines des Cyprès, la limite supérieure des traces et des dépôts glaciaires est à 120 m. au-dessous des sommets, soit 1340 m. au-dessus du niveau de la mer actuelle; l'épaisseur de la nappe de glace aux environs était de 400 à 600 m. En dehors du district étudié par M. Mac-Connell, dans les Hand Hills à 240 kil. au N. O. des Collines des Cyprès, M. Tyrrell a trouvé que les effets attribuables aux glaces quaternaires s'arrêtaient à 1036 mètres seulement au-dessus de l'océan, ce qui donnerait pour la surface de la glace une pente de 1 m. 25 par kil. du S. au N. Comme il est fort probable que le mouvement et par conséquent la pente du glacier étaient au contraire dirigés vers le S., M. Mac-Connell en conclut à de récents mouvements du sol survenus depuis l'époque quaternaire. M. Mac-Connell, de même que plusieurs de ses collègues du Canada, semble disposé à attribuer à la mer et aux glaces flottantes, un rôle beaucoup plus important dans l'histoire des phénomènes glaciaires que ne le font la plupart des géologues des États-Unis. — Un dernier trait, caractéristique des plaines crétacées de l'Assiniboia, réside dans la fréquence de vallées sans eau, représentant d'anciens lits fluviaux aujourd'hui abandonnés; les unes ont été creusées par des affluents disparus des rivières actuelles; d'autres résultent de la rencontre de deux cours d'eau finissant par se recouper dans leur travail d'érosion et marquent autant de modifications dans le tracé des limites réciproques des divers bassins hydrographiques; d'autres enfin semblent indiquer des déplacements en rapport avec les récents mouvements du sol dont la région aurait été le théâtre depuis la disparition des glaces. Dans tous les cas, l'ensemble de la topographie porte l'empreinte d'un régime atmosphérique où les pluies devaient être beaucoup plus abondantes que de nos jours. L'antiquité du tracé de quelques-uns des cours d'eau, notamment de la White Mud River, est bien marquée par sa complète indifférence vis à vis de la distribution actuelle des reliefs.

———

MONTAGNES ROCHEUSES

On doit à M. G. M. Dawson (2503 et 2504) un important rapport sur la partie des Montagnes Rocheuses comprise entre la frontière des Etats-Unis (49°) et le point où cette chaîne est franchie par le nouveau *Canadian Pacific Railroad* (51° 30'). A l'exemple de la plupart des géographes, M. Dawson réserve le nom de *Rocky Mountains* à la rangée la plus orientale du puissant système orographique qui accidente l'Ouest Canadien et la Colombie Britannique, ensemble auquel manque jusqu'à présent une désignation collective, l'expression de *Cordillères*, adoptée également par quelques auteurs américains, étant par trop vague pour pouvoir être adoptée. Cette partie des Montagnes Rocheuses est la seule qui, dans l'étendue du *Dominion*, ait été explorée avec quelques détails ; et encore reste-t-il bien des blancs sur la carte jointe au mémoire de M. Dawson, la période des levés systématiques et continus, n'ayant pas commencé pour cette région sauvage et difficile a parcourir. Du côté de l'est, la chaine confine aux grandes plaines crétacées dont elle est séparée par une série de collines bordières décrites par M. Dawson dans les précédents rapports de la Commission géologique (Voir l'*Annuaire*, vol. II, p. 4 et suiv.); à l'ouest, elle est limitée par une grande vallée remarquablement rectiligne, connue sur une longueur de près de 1,000 kil. et empruntée successivement par la Kootanie, la Columbia et divers autres cours d'eau ; au-delà de cette vallée se trouvent d'autres chaines, telles que les Monts Selkirk, Purcell, etc., réunis sous le nom de *Gold Range* ou Chaîne de l'Or, et où les terrains cristallins (Archéen) jouent un grand rôle ; dans les Montagnes Rocheuses, au contraire, ces terrains n'apparaissent nulle part au jour : les roches les plus anciennes qui soient visibles appartiennent au Cambrien, formant une série puissante de plus de 3,350 m. et où dominent les quartzites; cette série a beaucoup d'analogie avec les sédiments de même âge étudiés dans l'Utah (Monts Wasatch) par MM. Hague et Emmons et dans l'Ari-

zona (Grand Cañon du Colorado), par M. Walcott; comme dans cette dernière région, on observe vers sa base un remarquable développement de couches colorées en rouge, contenant des pseudomorphoses de cristaux de sel et témoignant par une foule de traits (fentes de dessication, rides de sable, etc.) que leur dépôt a eu lieu au voisinage immédiat de la surface et probablement en partie dans des nappes d'eau séparées de l'océan grâce à une évaporation fort active; ces caractères rappellent tout à fait ceux des *Red Beds* du Trias. Par-dessus le Cambrien vient une série calcaire, dont l'épaisseur est comprise entre 300 et 1200 m. ou même davantage, et qui joue un grand rôle dans la constitution de beaucoup des sommets de la chaîne; ces couches, appartenant au Dévonien et au Carbonifère, comme l'a établi la découverte de formes fossiles caractéristiques, paraissent succéder aux sédiments cambriens en discordance et sans intermédiaire, sauf au N. O. où du Silurien a été rencontré. Les *couches rouges* bien connues du Far West, provisoirement attribuées au Trias et se présentant avec leur aspect ordinaire, existent seulement vers le 49e parallèle, au voisinage de la frontière; elles n'occupent du reste qu'une faible étendue et recouvrent, en concordance, les calcaires carbonifères; leur puissance ne dépasse pas 600 m.; entre ce point et la Rivière de la Paix (lat. 50°) située bien au delà des limites du district décrit par M. Dawson, et où le Trias prend le faciès franchement marin à *Monotis*, ce terrain semble faire complètement défaut. Dans la plus grande partie du pays, les calcaires carbonifères sont surmontés immédiatement par des sédiments crétacés qui débutent par un puissant ensemble détritique avec lits de combustible, les *couches de Kootanie* (2,700 m.) renfermant les restes d'une riche flore terrestre, attribuée au Crétacé inférieur et offrant, d'après Sir J. W. Dawson, de grandes affinités avec les formes décrites par Heer comme caractérisant le Jurassique des bords du fleuve Amour (Sibérie) et le Crétacé inférieur du Groenland. L'existence de cette série de couches dans l'Amérique du Nord est spéciale à cette région et à la Colombie, où elle est très développée, notamment sur le littoral du Pacifique; on sait en effet que dans la partie des Montagnes Rocheuses qui s'étend sur le territoire des Etats-Unis, de même que dans les grandes plaines du Missouri et du Saskatchewan, le Crétacé commence avec l'étage du Dakota, parallélisé

avec le Cénomanien d'Europe. A ces couches de Kootanie succèdent les autres étages du Crétacé jusqu'au Laramie inclusivement ; toutefois M. Dawson n'a pas pu encore parvenir à en définir exactement les limites et la distribution ; des intercalations de roches éruptives ont été observées dans la région située autour du Crow Nest Pass, où elles paraissent correspondre à un niveau stratigraphique déterminé, situé au-dessus de l'équivalent de l'étage du Dakota ; leur puissance atteint 670 m. Le dépôt de cette énorme accumulation de matériaux, sous la forme de grès, d'argiles et de conglomérats, et dont l'épaisseur arriverait à 6,255 m. si chacune des couches composantes atteignait son épaisseur maximum en un même point, a dû être effectué tantôt dans la mer, comme le montre la présence plus ou moins intermittente de fossiles marins, tantôt dans des lagunes ou des estuaires, tantôt enfin sur le sol émergé, à une altitude d'ailleurs très voisine du niveau des eaux. C'est après la clôture de cette période de sédimentation que survint la révolution la plus profonde dont le sol des Montagnes Rocheuses ait gardé l'empreinte : une série de plis parallèles, déjetés et souvent même renversés vers l'est, dans le sens de la pente générale, vinrent rider la surface de la région ; puis, une dénudation énergique découvrant les terrains paléozoïques au sein des plis les plus saillants et ne respectant le Crétacé que dans le fond des synclinaux les plus déprimés ou sur la lisière orientale des montagnes, donna au relief la disposition qu'il présente aujourd'hui. Postérieurement au plissement, il ne semble y avoir eu sédimentation qu'en quelques points isolés, où l'on a trouvé des grès et des argiles, sans doute d'origine continentale, et rapportés provisoirement par M. Dawson au terrain miocène, comme les dépôts lacustres des plateaux qui occupent l'intérieur de la Colombie.

La direction générale des plis est N. N. O.-S. S. E. ; mais en réalité la région présente à cet égard dans le sens longitudinal trois subdivisions caractérisées chacune par des directions différentes : dans le sud, les plis et les crêtes sont orientés N. 35° O. ; puis ils se conforment à la direction N. 12° O., qu'ils conservent dans la plus grande partie de la chaine, avant de retrouver au nord, dans une troisième section, une orientation semblable à la première. Ces changements de direction sont surtout bien marqués pour les

plis les plus voisins de l'est; la partie la moins régulière des montagnes, celle où les accidents et les reliefs paraissent distribués avec le plus de désordre, est celle qui avoisine le 49e parallèle; c'est dans la section dont la direction se rapproche davantage du méridien que les fonds-de-bateau crétacés atteignent leur plus grande largeur. Plus au nord, le chemin de fer transcontinental longe pendant quelque temps un synclinal crétacé (étage de Kootanie), très aigu et allongé, fort important à cause des couches de houille d'excellente qualité qui y ont été découvertes en 1883; c'est le *Cascade Coal basin*, dont le flanc S. E. est renversé, suivant un pli-faille, par dessous les calcaires carbonifères de la haute chaîne située dans cette direction, et où la houille est transformée en anthracite; une carte spéciale, accompagnée de coupes, figure la disposition d'une partie de ce bassin.

Le drainage naturel de la région s'opère, ainsi que dans toutes les régions plissées, par une double série d'artères fluviales, dirigées parallèlement et perpendiculairement au tracé des plis. M. Dawson paraît disposé à regarder la production des vallées transversales comme étant en relation avec des fractures, bien qu'il fasse observer que ces vallées ne semblent coïncider avec aucune ligne de faille de quelque importance; ne serait-il pas plus vraisemblable de supposer que cette direction perpendiculaire de certains cours d'eau est tout simplement la conséquence de la disposition des lignes de plus grande pente sur le flanc des plis anticlinaux, et de la permanence de position des canaux d'écoulement par où devaient se déverser les uns dans les autres les lacs qui, à la suite du plissement, ont dû occuper chacun des plis synclinaux? Les tronçons longitudinaux et transversaux alternent de diverses manières pour un même cours d'eau, de telle sorte que le tracé des rivières affecte une disposition en ligne brisée, plus ou moins en zigzag, et qu'aucune des routes permettant de franchir la chaîne n'est disposée en ligne droite. Le débouché des vallées se trouvant à une altitude notablement plus élevée au pied oriental de la chaîne (1330 m. en moyenne) que du côté opposé, où le fond de la grande dépression longitudinale de la Columbia-Kootanie est seulement à 746 m. au-dessus de la mer, il en résulte une dissymétrie bien marquée dans le profil transversal des deux versants, dont celui de l'ouest

présente généralement des pentes plus abruptes et des vallées plus profondes, où les cours d'eau sont encore en pleine activité comme agents d'érosion. Cette hauteur notable des thalwegs principaux, ou, si l'on veut, du socle qui porte les montagnes, a naturellement pour effet de diminuer beaucoup la hauteur apparente des sommets : bien qu'un grand nombre dépassent 3,000 m., on les voit rarement dominer leur base de plus de la moitié de ce chiffre. Le Mont Lefroy, situé au voisinage du col que franchit la voie ferrée interocéanique, atteint 3,551 m.; cette altitude paraît d'ailleurs être notablement dépassée dans la portion encore presque inconnue de la chaîne qui fait suite du côté du nord au tronçon examiné par M. Dawson : là se dressent les Monts Brown, Murchison et Hooker, auxquels on attribue une hauteur supérieure à 4,000 m. Ces montagnes paraissent bien mériter leur nom, tant les escarpements rocheux y sont fréquents ; les pics se montrent très déchiquetés et l'ensemble du paysage contraste nettement, par la hardiesse des lignes, avec l'aspect tranquille des versants arrondis et boisés qui, au-delà de la vallée de la Columbia, forment le soubassement des chaînes plus occidentales.

Cette vallée longitudinale, déjà mentionnée plus haut, paraît avoir été creusée suivant la direction des couches paléozoïques qui affleurent de part et d'autre ; l'examen des dépôts meubles qui en occupent aujourd'hui le fond conduit à admettre que cette vallée a été creusée par un cours d'eau s'écoulant vers le sud dans toute sa longueur ; remblayée ensuite sur une épaisseur notable par les moraines et les alluvions glaciaires, et parcourue de nouveau après la disparition des glaciers par une rivière se déversant dans le même sens qu'à l'origine, elle a enfin acquis sa disposition actuelle, caractérisée par une double pente à partir d'un seuil transversal, grâce à la formation, en travers du thalweg primitif, d'un cône de débris amenés d'une vallée latérale par la Kootanie Supérieure ; il est probable que cette modification a été facilitée en outre par de légers mouvements du sol, ayant eu pour conséquence d'abaisser la région du nord.

D'autres vallées, parallèles à la précédente, et notamment celle où prend naissance la Kootanie, présentent une structure anticlinale bien marquée, à en juger du moins par la carte et les coupes de M. Dawson.

En ce qui concerne l'ancienne extension des glaciers, l'auteur n'a eu que peu de chose à ajouter aux observations consignées dans ses précédents rapports ; la distribution des moraines, constituées toutes par des matériaux d'origine locale, indique un réseau glaciaire très développé, disposé en conformité avec les vallées actuelles ; la grande nappe de la région du Saint-Laurent venait au voisinage du 49e parallèle juste toucher le pied des montagnes sans pourtant pénétrer dans l'intérieur de la chaîne. Bien que très réduit en comparaison de cet ancien état de choses, le rôle des neiges et des glaciers dans cette portion des Montagnes Rocheuses est encore digne de remarque ; la ligne des neiges, au cœur de l'été, se trouve aux environs de 1830 m. sans cependant qu'il y aît partout au-dessus de cette altitude un manteau neigeux continu ; enfin de vrais glaciers, de tous points identiques à ceux des Alpes et des autres grandes chaînes, présentent un développement considérable, surtout aux environs du *Canadian Pacific R. R.* L'abondance des précipitations atmosphériques augmente du reste à mesure qu'on s'avance davantage vers le nord ; de plus, le versant occidental de la chaîne est beaucoup plus riche en humidité que le versant de l'est.

Tels sont les principaux faits que renferme l'étude si bien remplie de M. Dawson, auquel on est déjà redevable de tant d'observations utiles sur la géologie de la Colombie Britannique ; dans le prochain volume de l'*Annuaire*, nous espérons pouvoir rendre compte des nouvelles explorations de ce savant qui, en 1887, a dirigé ses pas vers la région encore presque complétement inconnue des sources du Youkon, de la Rivière Pelly et du Mackenzie (lat. N. 57° à 64° environ).

Nous détacherons encore du rapport d'ensemble du directeur, M. Selwyn (2536), les renseignements suivants sur la marche des travaux encore inachevés, poursuivis dans les diverses provinces de la *Dominion* :

Dans la *Nouvelle-Ecosse*, M. Ells a étudié les gites de fer de la North Mountain, longue crête trappéenne d'âge triasique qui limite la presqu'île au S. O., du côté de la Baie de Fundy. Plus à l'E., M. Fletcher a examiné la puissante série aurifère du Cambrien inférieur, associée à des massifs granitiques, et les terrains paléozoïques supérieurs qui bor-

dent le golfe du St-Laurent; en 1885, les mêmes recherches ont été continuées et étendues aux districts avoisinants.

— Dans la *province de Québec*, au S. du St-Laurent, MM. Ells et Giroux ont parcouru en tous sens le bassin paléozoïque situé entre la frontière des États-Unis et la chaîne précambrienne qui s'étend du lac Memphremagog au N. E.; ces excursions leur ont permis de rectifier sur plusieurs points importants les tracés de la grande carte géologique de Sir W. Logan datant de 1866. Les massifs granitiques forment une partie notable de la surface; ils métamorphisent les schistes siluriens, sous lesquels ils constituent probablement un soubassement continu; leur âge paraît être dévonien, comme dans le Nouveau-Brunswick. La région contient des gisements aurifères en place (dans des filons de quartz) et remaniés dans des alluvions remplissant jusqu'à une grande profondeur d'anciennes vallées fluviales abandonnées (dans le bassin supérieur de la Rivière Chaudière, au S. O. de Québec).

— Au N. du Saint-Laurent, M. l'abbé Laflamme a continué ses excursions autour du Saguenay et du Lac St-Jean; il a pu fixer définitivement, au S. E. de cette nappe d'eau, les limites du bassin silurien inférieur (*Cambro-Silurian*) isolé qui en occupe les abords, et observer plusieurs lambeaux appartenant aux étages d'Utica et de la Rivière Hudson, conservés localement au-dessus des calcaires de Trenton. M. Laflamme a découvert un autre petit bassin silurien, complétement séparé du précédent de même que de celui de Ste-Anne, dans les paroisses de St-Alphonse et de St-Alexis (situées sur le Saguenay, en aval du Lac St-Jean); c'est là un témoignage de plus de la dénudation intense subie par le noyau archéen du Canada, dont l'étendue à l'époque silurienne, à en juger par ces lambeaux, devait être notablement moindre qu'aujourd'hui. Dans les vallées, l'épaisseur atteinte par l'argile marine quaternaire est remarquable; des alluvions sableuses la recouvrent. La hauteur de l'ancien rivage, bien marqué autour du Lac St-Jean (75 m. au-dessus de son niveau actuel) atteste la grande amplitude verticale de la submersion post-glaciaire.

— Au N. et à l'E. de la même région, M. Adams a suivi sur de très grandes surfaces des roches à anorthite, probablement continues avec celles qui existent le long de la Rivière Moisie, à l'entrée du golfe du St-Laurent.

— M. Laflamme a révisé, en vue de la publication de la carte, une partie de la rive g. (N.) du St-Laurent en aval de Québec; outre le Laurentien, avec labradorites, il a examiné en détail le placage silurien qui recouvre l'Archéen en formant une bande étroite le long du fleuve; cette bande est traversée parallèlement à sa direction par une remarquable série de failles, servant de cortège à la grande ligne de dislocation qui coïncide en position avec le lit du fleuve au-dessous de Québec et se prolonge bien au-delà, d'un côté vers Terre-Neuve et de l'autre vers l'Hudson. Les terrasses post-tertiaires présentent un beau développement dans ce district.

— Au N. de Montréal, M. Adams a revisé en 1885 la géologie des comtés de Terrebonne, Montcalm et Deux-Montagnes, dans l'intention de terminer le dessin des feuilles correspondantes de la carte géologique projetée de la province de Québec au 1/253,440; il y a découvert de nouveaux affleurements des roches à anorthite, si développées dans tout le Canada. Le dessin des cartes des comtés d'Ottawa et de Pontiac, à la même échelle, a également progressé.

— Dans la *province d'Ontario*, les gîtes métallifères des comtés de Hastings, Peterborough et Victoria ont fait l'objet des recherches de M. E. Coste, qui a déterminé avec précision sur une longueur de plus de 130 kil. la limite extrême des couches siluriennes presque horizontales du grand bassin paléozoïque américain, venant s'appuyer au N. contre l'immense massif archéen du Canada; même au point de vue pratique, ce levé était très désirable, les affleurements sédimentaires formant nécessairement la limite imposée à l'exploitation d fer et de l'or intercalés dans les roches primitives autour des noyaux granitiques. Les calcaires siluriens inférieurs forment au-devant de la bande principale de nombreux lambeaux, dont l'éloignement de la nappe continue atteint de 8 à 10 kil.; ils couronnent alors des buttes hautes de 12 à 20 m. au-dessus du pays environnant; cette disposition montre combien le Silurien de l'Ontario a été dénudé; on ne peut dire exactement où se trouvait au N. la lisière originelle des dépôts. M. Coste a observé en outre des faits instructifs relativement à la série archéenne : les roches représentant d'une manière typique le *Laurentien* et le *Huronien* de Logan se montrent en parfaite concordance, le second

formant simplement la partie supérieure du premier, et leur distinction n'ayant guère été opérée sur les cartes que lorsque l'un des deux faciès prédomine sur de grandes étendues.

— Les travaux préliminaires pour la préparation d'une carte détaillée de la partie péninsulaire (paléozoïque) de la province d'Ontario ont été commencés. Cette carte sera en feuilles continues, au 1/253,440 comme la carte déjà en partie publiée du Nouveau-Brunswick et de l'Acadie.

— M. Ingall a procédé à la visite des localités minières situées sur la côte N. du Lac Supérieur ; en 1885, ce géologue s'est spécialement occupé des roches anciennes dites *Animikie Series* qu'il a suivies jusqu'à la frontière, au Pigeon River ; avec plusieurs auxiliaires, il a dressé une carte des nouveaux gisements d'argent découverts à Silver Mountain. En dehors de ce document, un rapport d'ensemble sur les mines du Lac Supérieur est actuellement à l'étude.

— Après avoir terminé l'examen de la région occupée par le lac des Bois (ci-dessus, p. 631), M. Lawson a abordé le levé systématique du rivage canadien du Lac des Pluies (Rainy Lake), sur la frontière des Etats-Unis, au N. O. du Lac Supérieur ; ce territoire est constitué également par des roches primitives : gneiss laurentiens, schistes huroniens, etc.

— Dans le *Territoire du Nord-Ouest*, M. Tyrell a passé les deux saisons de 1884 et 1885 à examiner en détail les plaines crétacées et tertiaires comprises entre le 51° parallèle et la branche N. du Saskatchewan, et les méridiens 110 et 115 (Gr.) ; c'est dans ce vaste espace que se trouve située la limite méridionale de la grande zone des forêts, remplacées plus au S. par les prairies ; une carte topographique et géologique, à l'échelle du 1/506,880, représentant le principal résultat de cette double campagne, est en préparation.

— Dans les Montagnes Rocheuses, M. Mac-Connell a examiné la région située immédiatement au N. du Canadian Pacific Railway, jusqu'aux sources de la branche septentrionale du Saskatchewan ; avant d'en publier la carte, il est nécessaire de continuer le levé du pays environnant, jusqu'à la Columbia à l'O., et jusqu'à l'Athabasca Pass au N. Tout ce district est le prolongement de celui qu'a étudié plus au sud M. Dawson (Voir ci-dessus p. 638).

— Dans la *Colombie Britannique*, M. Amos Bowman a étudié la vallée du Fraser ; en 1885, il a commencé avec plu-

sieurs assistants le levé du district minier de Caribou; les résultats de ces travaux, tant topographiques que géologiques, seront utilisés pour la construction d'une carte d'ensemble de la région.

— M. G. M. Dawson a parcouru pendant l'été de 1885 les côtes de l'Ile de Vancouver, les îles voisines et les rives opposées du détroit de Géorgie; il s'y est surtout livré à la recherche des affleurements crétacés, dont la richesse en combustible présente une grande importance pratique pour la région; ce Crétacé appartient, comme on le sait, au type californien, dont les différentes subdivisions se retrouvent en Colombie.

— Enfin les travaux courants de laboratoire sur les roches, les minéraux, les combustibles et les minerais recueillis dans les diverses parties du Canada ont continué sous la direction de M. Hoffmann, qui a publié un grand nombre de ses analyses dans un rapport spécial (2516). M. Whiteaves s'est occupé, comme de coutume, du classement, de la détermination et de la description des fossiles, notamment de ceux du Crétacé et du terrain de Laramie, dont ce paléontologiste a fait paraître une importante monographie (2541). Les études de botanique et de zoologie n'ont pas été négligées; mais cette partie des opérations de la Commission canadienne sort du cadre de notre compte-rendu. Comme détail pratique, ajoutons que les crédits votés pour la Commission ont dépassé 450,000 fr. en 1884 et ont encore été légèrement augmentés en 1885.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

APERÇU DES OPÉRATIONS DE L'

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY

Les recherches entreprises par les nombreux géologues attachés à cette grande institution scientifique, ont continué à donner des résultats importants pour la connaissance de l'histoire et de la structure du continent nord-américain. Pour donner une idée de la variété et de l'étendue de ces travaux, nous extrayons des deux volumes de rapports publiés depuis l'impression du dernier *Annuaire* les renseignements suivants, sur la marche des opérations pendant les années budgétaires 1883-84 et 1884-85 (2609 et 2610*).

La topographie étant la base nécessaire de tout levé géologique sérieux et de bonnes cartes détaillées n'existant pas encore pour la plus grande partie de la surface des Etats-Unis, le *Survey* est forcé d'employer une notable portion des fonds disponibles à la confection d'un atlas topographique du pays. Plusieurs brigades chargées d'exécuter la triangulation et le levé du terrain ont fonctionné régulièrement dans le Massachusetts, le New-Jersey, les Appalaches, le Texas, les plaines du Kansas et du Missouri, le Parc National du Yellowstone, les plateaux du Nouveau-Mexique, de l'Arizona et de l'Utah, les Sierras du Nevada et les hautes chaînes de la Californie. Actuellement (Mai 1887),

* Nous devons remercier ici d'une manière toute spéciale MM. Powell et Mac-Gee, qui ont bien voulu nous communiquer les épreuves des publications confiées à leurs soins. E. M.

plus de cent feuilles topographiques ont déjà vu le jour et le levé géologique des régions correspondantes peut être, par conséquent, entrepris immédiatement. Mais l'étude de divers problèmes de géologie générale ou appliquée et de questions importantes de stratigraphie régionale, ainsi que le levé géologique des parties du territoire dont il existait déjà des cartes topographiques, absorbant à l'heure actuelle le temps de presque tous les membres du *Survey*, il est probable que beaucoup d'entre ces premières feuilles du nouvel *Atlas* ne pourront pas être coloriées géologiquement avant plusieurs années.

ETATS DE L'EST ET DU CENTRE. — *Terrains anciens. Nouvelle-Angleterre.* — M. Pumpelly a commencé l'étude systématique de la géologie si compliquée de la Nouvelle-Angleterre ; il se propose, en particulier, d'examiner le « Taconic group » au point de vue de ses rapports de disposition avec les terrains qui le limitent à l'est et à l'ouest.

Lac Supérieur. — Une autre division, vouée à l'étude de l'Archéen qui occupe une grande étendue autour du Lac Supérieur, a continué ses opérations sous la direction de M. R. D. Irving ; on trouvera plus loin l'analyse d'un mémoire important dans lequel ce savant a résumé les recherches qu'il poursuit sur les schistes cristallins et les roches éruptives anciennes si développées dans le Wisconsin, le Michigan et le Minnesota. Un autre ouvrage, rédigé par M. Van Hise et ayant trait aux minerais de fer « huroniens » de cette région ainsi qu'au mode de formation des quartzites, jaspes et micaschistes qui leur sont associés, sera bientôt livré à la publicité.

Appalaches. — Dans la zone cristalline des Appalaches, de la Caroline du Nord au Maine, M. F. W. Clarke s'est livré à l'exploration des gîtes de mica dont l'intérêt est connu de tous les minéralogistes ; leur étude promet d'être instructive à l'égard des associations naturelles de minéraux qu'on y rencontre. Plusieurs des membres de la division chimique du *Survey* ont également procédé à des recherches spéciales dans diverses localités, célèbres au point de vue minéralogique.

— Les terrains paléozoïques des Appalaches et des Etats voisins ont fourni la matière d'observations à MM. Walcott, H. S. Williams, Ira Sayles, Geiger, Gibson, White, Bailey

[illegible] Ces géologues se sont surtout occupés de relever les coupes typiques, de recueillir systématiquement des fossiles, enfin de déterminer les modifications subies de proche en proche par quelques-uns des étages de la série classique de New-York au point de vue de leur nature, de leur épaisseur et de leurs faunes. L'ensemble de ces efforts, concentrés principalement sur la Virginie et les parties limitrophes des États voisins, ne peut manquer d'augmenter beaucoup nos connaissances sur les terrains paléozoïques et aussi sur la structure si remarquable de la chaîne des Appalaches. M. G. K. Gilbert, après avoir mis fin à ses laborieuses investigations relatives aux lacs quaternaires et actuels du « Great Basin » (Utah et Nevada), a été placé à la tête de cette division du *Survey*.

— Dans le Maine, M. Shaler, chargé de l'*Atlantic Coast Division*, a étudié les environs d'Eastport où il a découvert plusieurs horizons paléozoïques très fossilifères associés à des roches éruptives d'une haute antiquité; cette partie du littoral était restée à peu près inconnue géologiquement. Plus au sud, dans le Massachusetts et le Rhode Island, M. Shaler s'est occupé ensuite d'un bassin houiller situé sur la baie de Narragansett, encore à peine exploité malgré sa grande richesse en anthracite et sa proximité de la mer.

Terrains secondaires. Appalaches. — D'autres bassins de combustibles, mais dont l'âge est triasique, ont été l'objet d'une reconnaissance rapide de la part de M. I. C. Russell; le plus connu est celui des environs de Richmond en Virginie.

— Dans le même État, M. Fontaine a suivi la longue bande de terrains mésozoïques supérieurs qui s'étend de Fredericksburg jusqu'à Washington; il y a recueilli une importante collection de plantes fossiles, dont la description paraîtra prochainement dans la belle série des monographies publiées par le *Survey*.

Terrains tertiaires et quaternaires. Appalaches. — Autour de Washington, M. Mac-Gee a accumulé des matériaux sur les dépôts superficiels très variés des environs de la capitale, les terrasses quaternaires fluviales et littorales, et enfin les sédiments secondaires et tertiaires; une carte à grande échelle du district de Columbia, actuellement en préparation, permettra de représenter avec une précision suffisante les faits observés. M. Mac-Gee, désireux de contrôler par

l'examen des régions adjacentes les conclusions auxquelles il avait été conduit par ces études locales, a exploré les principales vallées qui descendent des Appalaches vers l'Atlantique d'une part et vers l'Ohio de l'autre, en s'adonnant surtout à l'examen des terrasses fluviales déjà signalées dans la région par plusieurs géologues, et en recueillant chemin faisant des données sur les roches cristallines des deux versants de la Blue Ridge.

— M Gilbert a également parcouru, à titre de reconnaissance préliminaire la partie montagneuse de la Caroline du Nord, du Tennessee et de la Géorgie, ainsi que la Nouvelle-Angleterre, en vue de rechercher les faits relatifs aux systèmes de terrasses fluviales présentés par les hautes vallées de l'intérieur. Un autre voyage dans les Etats de New-Jersey et de New-York a eu pour but l'étude des déformations éprouvées par l'écorce terrestre depuis le dépôt du Quaternaire.

Littoral atlantique. — Dans le Massachusetts, les terrains tertiaires de l'île appelée Martha's Vineyard ont été examinés par M. Shaler ; en ce point, correspondant à l'extrême limite N. E. de la grande bande tertiaire qui longe les côtes de l'Atlantique, les couches tertiaires dont l'inclinaison atteint 20° ont encore une épaisseur de plus de 900 m. ; nulle part sur le littoral E. des Etats-Unis, on n'a l'occasion de trouver des strates tertiaires aussi puissantes réunies sur un espace aussi restreint. Le relevé détaillé de cette coupe éclaircira certainement la stratigraphie encore mal connue du Tertiaire atlantique.

— Au point de vue de la géographie physique, signalons aussi les études de M. Shaler sur les marais côtiers de la Nouvelle-Angleterre.

— Une division spéciale ayant été créée pour la paléontologie invertébrée des terrains cénozoïques, M. Dall s'est immédiatement mis à l'œuvre en commençant par dresser une bibliographie complète des travaux relatifs aux mollusques quaternaires et actuels des côtes du sud-est ; son travail, dont il a étendu les limites de manière à comprendre la liste de toutes les espèces connues entre le cap Hatteras et le cap San Roque (y compris les Bermudes), a paru en 1885 (U. S. Geol. Survey, Bulletin n° 24).

— M. Lawrence C. Johnson a recueilli de nombreux fossiles crétacés et tertiaires dans les Etats qui bordent le golfe

du Mexique; il a également relevé plusieurs coupes détaillées des terrains qui lui ont fourni ces matériaux paléontologiques.

Terrains quaternaires. Dépôts glaciaires du Nord-Est. — Dans la région située au sud et à l'ouest des grands lacs du bassin du Saint-Laurent, l'étude des formations quaternaires, principalement glaciaires, a progressé sous la direction de M. Chamberlin, qui s'est attaché à suivre dans les détails de sa structure et de sa topographie la grande bande morainique terminale, et à examiner les dépôts divers comme nature et comme origine lui servant de cortège; M. Salisbury s'est joint à M. Chamberlin pour rédiger une description de la remarquable *driftless area* du Haut Mississippi, vaste ilot jadis entouré de tous côtés par la nappe glaciaire qui cependant n'est jamais venu en recouvrir la surface; l'identité de constitution géologique de ce territoire et de celui qui dans son voisinage immédiat a servi de lit aux anciens glaciers, permet d'apprécier sainement le degré d'influence qu'ont eu ces derniers sur la transformation de la topographie. La comparaison des produits superficiels, résultant de la désagrégation et de l'altération des roches sur place, avec les matériaux détritiques résultant de l'action glaciaire, présente aussi un vif intérêt. Nous reparlerons plus loin de cet important mémoire. — Les membres de la *Glacial Division*, l'une des plus actives du *Survey*, ont encore abordé plusieurs autres questions de géologie quaternaire; l'étude systématique des *drumlins* (collines arrondies et allongées formées de matériaux accumulés par les anciens glaciers parallèlement à leur direction d'avancement, comme les bancs de sable des rivières), des *osars* (levées linéaires de blocs et débris se poursuivant sur de grandes distances à la manière d'une digue), enfin des trains de blocs erratiques, a été entreprise. M. Chamberlin a réuni toutes les données existantes sur les stries glaciaires observées dans le nord et l'est des États-Unis; il a de plus commencé une série d'analyses chimiques des boues et limons quaternaires, à l'effet de déterminer leur origine, et les résultats déjà acquis dans cette voie montrent qu'il y a là une source d'informations précieuse, à laquelle on avait jusqu'ici négligé de recourir: ces analyses ont établi que les argiles glaciaires renferment en quantité notable des carbonates de chaux et de magnésie; dans les dépôts d'al-

tération formée sur place (*residuary earths*), même aux dépens de roches calcaires, ces éléments font au contraire complètement défaut ; par suite, il est évident que les argiles glaciaires ont bien réellement une origine mécanique et ne proviennent pas simplement, comme quelques géologues l'ont supposé, du remaniement des débris désagrégés par les agents atmosphériques avant l'arrivée des glaciers. Ces analyses ont été accompagnées par l'examen microscopique des produits étudiés ; d'importantes conclusions, au sujet du diagnostique des matériaux résultant du jeu de causes différentes, paraissent devoir s'en dégager.

L'un des assistants de M. Chamberlin, M. Todd, a suivi pas à pas la bande morainique dans le Dakota ; en même temps, il a fixé l'emplacement de plusieurs lacs et cours d'eau quaternaires, examiné le loess qui borde le Missouri, et découvert divers affleurements de terrains tertiaires et crétacés émergeant de dessous la nappe des détritus glaciaires. Dans l'Illinois, M. G. F. Wright s'est livré à des études analogues, qu'il a étendues ensuite à une grande partie du bassin de l'Ohio. Dans le Maine, le Massachusetts et le Connecticut, MM. Stone et W. M. Davis ont relevé les osars et les drumlins; M. Buell a reporté sur la carte le tracé des traînées d'erratiques qui, dans le Wisconsin, ont été fournis aux anciens glaciers par les monticules isolés de quartzite et de porphyre faisant saillie à travers les terrains paléozoïques. Dans le même Etat, les larges lits, aujourd'hui découpés en terrasses, des cours d'eau servant d'émissaires à la nappe glaciaire ont été levés par M. D. W. Mead. Quant aux observations personnelles de M. Chamberlin, indépendamment des excursions faites en commun avec M. Salisbury et d'une tournée executée dans le Wisconsin et l'Iowa avec M. Mac-Gee, elles ont consisté dans un examen préliminaire du territoire qui s'étend au sud de la partie des Etats-Unis recouverte par les glaces quaternaires : M. Chamberlin se proposait de déterminer les rapports existant entre les dépôts superficiels de la vallée inférieure du Mississippi et des plaines du Sud d'une part, et ceux de la région glaciaire du Nord, d'autre part. Pour terminer ce qui a trait à la division dirigée par M. Chamberlin, ajoutons que M. Warren Upham a repris, sous les auspices du *Survey*, ses intéressantes recherches sur l'ancien Lac Agassiz, vaste nappe d'eau disparue, qui occupait une partie du Min-

nesota et des Etats voisins et dont les rivages ont déjà fourni le sujet d'observations si importantes.

Etats et territoires de l'ouest. — *Kansas et Etats voisins.* — Dans la région des grandes plaines, principalement formées de terrains crétacés, qui précèdent à l'est les Montagnes Rocheuses, plusieurs géologues ont été à l'œuvre en 1883 et 1884 : dans le sud du Kansas et le sud-est du Colorado, M. R. Hay a dressé une coupe continue, le long du parallèle de 37° 30' environ, et s'étendant du Carbonifère, qui occupe la partie orientale du Kansas, jusqu'au Crétacé typique situé plus à l'ouest, non loin de la vallée de l'Arkansas.

Plusieurs collecteurs de fossiles ont recueilli d'importants matériaux dont l'élaboration est confiée à M. Marsh ; le Permien du Texas, le Jurassique de la vallée de l'Arkansas dans l'Etat du Colorado, le Pliocène du Nebraska et du Kansas, ont fourni de nombreux restes de vertébrés fossiles.

Montana. — Dans la région du Haut-Missouri, M. Hayden a étudié en compagnie de M. Peale les terrains crétacés qui affleurent le long du Northern Pacific Railroad, de Bismarck (Dakota), à Helena (Montana), ainsi que le terrain lignitifère (dit groupe de Laramie) de la même contrée; MM. C. A. White et Lester F. Ward ont fait une longue expédition ayant également pour objet l'examen du Crétacé et du Laramie, qui leur ont fourni d'importantes collections de mollusques et de plantes fossiles.

En 1884, M. Hayden s'est avancé un peu plus loin vers l'intérieur et a parcouru quelques-unes des petites chaînes plus ou moins isolées qui s'étendent à l'est de la vallée supérieure du Missouri ; avec M. Peale, il a relevé en détail la coupe des East Gallatin Mountains qui présente la série stratifiée complète des Montagnes Rocheuses, de l'Archéen au Tertiaire ; le Cambrien y est très puissant ; au-dessus du Silurien, une faune nettement dévonienne, déterminée par M. Walcott, a été découverte ; les terrains crétacés, dont l'aspect se modifie en approchant des montagnes, paraissent avoir été déposés dans le voisinage des côtes ; des dépôts tertiaires lacustres très répandus dans la région du Haut-Missouri occupent le fond des grandes vallées. — M. Peale s'est occupé en outre des eaux minérales du Montana.

Yellowstone. — Du côté du sud, ces travaux se rejoignent presque avec ceux de la brigade chargée du levé géo-

logique détaillé du célèbre *Parc National*, où les roches volcaniques et les phénomènes hydrothermaux se présentent avec un si magnifique développement. M. Arnold Hague en a pris la direction ; les observations lithologiques ont échu principalement à M. Iddings qui, avec l'aide de M. Wright, a déterminé les relations réciproques et l'extension géographique des nombreuses roches éruptives representées autour du Yellowstone ; dans la seconde campagne, en 1884, M. Iddings s'est occupé des rapports existant entre les variétés vitreuses des roches acides, si caractéristiques de la région, et les masses plus cristallines ; il a examiné ensuite au microscope un grand nombre de plaques minces d'obsidiennes et de verres volcaniques, extrêmement abondants au Parc National, et a spécialement concentré son attention sur les exemples de structure sphérulithique et la nature des « lithophyses » qui donnent un cachet particulier à ces masses vitreuses.

Les études personnelles de M. Hague se sont bornées tout d'abord à une reconnaissance générale ; puis il a commencé l'examen détaillé des principaux foyers d'activité geyserienne et hydrothermale, en cherchant à déterminer les relations manifestées par ces derniers avec les immenses extrusions de rhyolite qui recouvrent la surface presque entière du Parc ; l'étendue et l'épaisseur de ces coulées gigantesques, ainsi que l'emplacement des orifices qui leur ont donné issue, ont fourni la matière d'importantes conclusions; cette étude a conduit M. Hague sur les principaux sommets environnant le Lac Yellowstone (Monts Sheridan, Chittenden et Washburne). A la fin de l'eté de 1883, M. Hague a en outre parcouru rapidement la haute chaîne du Yellowstone (situé au nord du Parc National) et les mines de Clark's Fork ; en 1884, les montagnes appelées Gallatin Range (ne pas confondre avec les East Gallatin Mountains étudiées par M. Hayden et situées plus au N. dans le Montana) qui occupent le coin N. O. du Parc, ont été visitées; elles sont constituées par des terrains sédimentaires, compris entre le Silurien et le Crétacé, et injectés de puissantes intrusions éruptives presque aussi volumineuses que les couches paléozoïques et mésozoïques encaissantes ; l'étude des relations réciproques de ces roches cristallines et des coulées superficielles du voisinage promet d'être fort instructive. Cette chaîne, formant un rebord occidental bien défini au plateau

volcanique, est d'ailleurs la seule qui, dans les limites du Parc, soit formée de dépôts stratifiés; comme le disait déjà en 1878 M. Hayden, elle constitue un véritable *epitome* de la géologie des Montagnes Rocheuses. Découpée par l'érosion en pics plus ou moins isolés, elle paraît avoir donné naissance pendant les temps quaternaires à un système glaciaire local, qui mérite un examen spécial. — En terminant la campagne de 1884, M. Hague a été reconnaître l'étroite bande de territoire compris entre la limite sud du Parc et le 44e parallèle; c'est là qu'est situé le Two-Ocean Pass, point remarquable de la ligne de partage les eaux qui se rendent au Pacifique d'un côté et à l'Atlantique de l'autre : ce bel exemple de ce que les géographes allemands nomment *Thalwasserscheide* a déjà été décrit par M. Hayden : une saillie de quelques pouces suffit pour y séparer les ruisseaux dont la masse liquide va aboutir aux deux extrémités opposées du continent. — Les recherches de MM. Weed, Gooch et Hallock avaient pour objet le mécanisme des geysers et des sources thermales, ainsi que l'ensemble des questions se rattachant à leur température, à leur mode de fonctionnement, à la constitution chimique des eaux et des produits qu'ils rejettent. Lorsque ces données recueillies seront publiées, il sera facile de constater si l'activité hydrothermale s'est modifiée ou non depuis 1878, année où M. Peale en a étudié avec grand soin les manifestations, pour le compte du *Geological Survey of the Territories* dont M. Hayden était le chef. D'après M. Hague, les changements survenus depuis cette époque seraient insignifiants et l'opinion souvent exprimée par les visiteurs du Parc, à savoir que les phénomènes seraient sur leur déclin depuis dix ou douze ans, n'a pas trouvé de confirmation dans l'analyse attentive des faits observés; de même, entre 1883 et 1884, on n'a pu constater que de faibles variations dans la température de quelques sources; d'autres, qui semblaient avoir disparu, avaient trouvé un nouveau débouché dans le voisinage immédiat de leur position première. Les changements les plus notables ont eu pour théâtre les fameuses *Mammoth Hot Springs*, où des sources qui ont été vues en pleine activité de 1871 à 1883 ont été trouvées taries en 1884. Enfin plusieurs groupes de sources chaudes restés inconnus jusqu'à présent ont été découverts, ainsi que un, et peut-être même deux, geysers nouveaux. M. Hallock s'est surtout occupé des questions de température; il a

fait usage de thermomètres à maxima et a eu recours aux méthodes thermo-électriques, qui lui ont donné des résultats satisfaisants ; l'ensemble de ses observations paraissent confirmer d'une manière générale la théorie de Bunsen, tout en ajoutant beaucoup aux données acquises sur le jeu des geysers. M. Gooch a recueilli et analysé une série très complète d'échantillons d'eaux thermales; il se propose spécialement d'y rechercher les alcalis rares et les métaux lourds ; on peut espérer en outre que cet examen chimique, exécuté systématiquement, conduira à des conclusions intéressantes en ce qui concerne l'origine de l'eau de ces sources, et les communications souterraines possibles entre les divers groupes. Les produits secondaires, résultant de l'action des eaux thermales sur les roches encaissantes, sont comme on le sait, extrêmement développés dans le Parc National, où ils ont donné aux parois du Grand Cañon du Yellowstone, entaillées dans les rhyolites, ces colorations vives et bariolées qui ont fait l'admiration de tous les voyageurs ; M. Gooch en a prélevé de nombreux spécimens, destinés également à être l'objet d'études minutieuses. — Le rapport final de M. Hague sera illustré par un grand nombre de reproductions photographiques exécutées d'après les clichés pris en 1883 par M. Jackson, le photographe expérimenté auquel on doit tant d'admirables vues géologiques et pittoresques des Montagnes Rocheuses.

Wyoming. — En 1883 et 1884, M. Marsh a continué à faire recueillir les restes de dinosauriens et aussi de mammifères jurassiques ; beaucoup d'espèces sont nouvelles pour la science.

Colorado. — La division des Montagnes Rocheuses, dont est chargé M. S. F. Emmons, a poursuivi sur le terrain et dans le laboratoire les études nécessaires à la rédaction de trois monographies, consacrées respectivement au bassin houiller (crétacé) de Denver, au district minier de Silver-Cliff, enfin au territoire accidenté qui s'étend autour de Gunnison et de Crested Butte, sur le versant occidental des Montagnes Rocheuses ; ce dernier district est parmi les plus compliqués qu'il soit possible de trouver dans toute l'étendue des Étas-Unis : explorées en 1874 par M. Holmes, qui en décrivit la structure dans un remarquable rapport inséré au volume annuel du *Geological Survey of the Territories*, les Elk Mountains sont fort disloquées : un grand renver-

sement, phénomène exceptionnel dans le Far-West, y fait reposer les terrains paléozoïques sur les strates plus récentes ; des roches cristallines, qui semblent antérieures aux masses volcaniques tertiaires, s'y montrent à l'état de lentilles ou de nappes d'intrusion au milieu des dépôts sédimentaires ; enfin des gîtes métallifères importants, en relation avec ces roches cristallines, et d'abondants dépôts d'anthracite et de houilles bitumineuses, intercalés dans le Crétacé, donnent un grand intérêt économique à cette partie de l'État du Colorado. M. Emmons a été aidé par un état-major déjà rompu aux difficultés de la géologie en hautes montagnes : MM. Cross, Chaplin, Eakins, Eldridge se sont partagé la besogne, en s'attachant de préférence, le premier aux roches éruptives et le dernier aux terrains stratifiés. En attendant la publication in-extenso des résultats obtenus, M. Emmons note deux faits importants pour l'histoire géologique des Montagnes Rocheuses : entre la fin de période carbonifère et la fin de la période jurassique (probablement vers le début de cette dernière), il semble y avoir eu sur leur emplacement, dans le Colorado, un mouvement d'émersion très sensible, suivi d'érosions intenses qui ont causé une forte discordance géographique entre la base du Crétacé et les terrains antérieurs ; cette conclusion paraît du reste en harmonie avec la disposition des tracés indiqués dans l'*Atlas of Colorado* de Hayden et avec les documents publiés il y a une dizaine d'années par M. Peale, à la suite de ses pérégrinations comme membre du *Geological Survey of the Territories*. Il faut noter toutefois que M. Emmons ne signale point de véritable discordance d'inclinaison entre les deux séries de couches déposées avant et après le mouvement dont il parle. Une seconde discordance, dont la nature précise reste d'ailleurs à déterminer, a été notée par M. Emmons au milieu de la série carbonifère de la même région ; la présence de conglomérats, dont les éléments sont parfois extraordinairement volumineux et à angles vifs, indique nettement l'existence d'anciennes terres émergées dans le voisinage du lieu de leur dépôt. — Deux monographies de M. Emmons, relatives à des points dont l'étude était terminée en 1883, paraîtront prochainement : l'une a trait au district métallifère de Leadville, et la seconde aux prolongements du précédent dans le Ten-Mile district ; un mémoire consacré aux plateaux volcaniques de

Golden et aux terrains sédimentaires qui leur servent de soubassement, sera incorporé dans la monographie du bassin houiller de Denver. — Des recherches minéralogiques spéciales ont été poursuivies en quelques localités du Colorado et du Wyoming, notamment aux singuliers gisements de leucite situés dans le dernier Territoire, par MM. Hillebrand, Cross et Smith.

Nouveau-Mexique. — Le capitaine Dutton, directeur de la *Division of Volcanic Geology*, a passé l'été de 1884 aux environs du Mont Taylor et de Zuñi, vers l'extrémité méridionale de la Province géologique des Plateaux du Colorado. Il sera rendu compte ci-dessous de son mémoire spécial sur cette région.

Utah. — Des mines d'argent importantes, situées aux environs de Frisco (Horn Silver Mine), ont été choisies par M. Curtis pour être l'objet d'une nouvelle monographie de gîtes métallifères.

Nevada, etc. — Avant de passer à la division des Appalaches, MM. Gilbert et Russell ont, pendant l'année 1883, terminé leurs belles recherches sur les anciens lacs quaternaires du bassin intérieur de l'Utah et du Nevada. M. Russell a mené à bonne fin son exploration du lac Lahontan, dont il a su reconstituer l'histoire géologique avec une rare netteté, en donnant du même coup à son travail une haute portée générale (voir plus loin); il a en outre visité les petits glaciers actuels relégués dans les hautes vallées de la Sierra Nevada. Le bassin du lac Mono, à l'est de cette chaîne, a aussi été parcouru : M. Russell y a trouvé des preuves indiscutables de l'extension considérable de cette nappe d'eau antérieurement aux temps actuels, à une époque où la Sierra Nevada possédait un vaste réseau de glaciers ; la structure et l'histoire d'une rangée de cratères situés dans le périmètre du bassin seront en outre décrites dans le mémoire que prépare M. Russell. — M. Ellsworth Call a étudié la faune malacologique quaternaire du Grand Bassin ; M. E. S. Dana s'est occupé de la *thinolite*, cette curieuse pseudomorphose calcaire d'un minéral primitif inconnu déposé par le lac Lahontan ; ces travaux ont été l'un et l'autre publiés dans les bulletins du *Survey*, sous les numéros 11 et 12. Quant à M. Gilbert, en dehors de la surintendance de ces diverses recherches, il a

continué la rédaction de sa monographie de l'ancien lac Bonneville, qui contiendra une discussion approfondie de l'histoire des oscillations de son niveau, dans ses rapports avec l'ancienne extension des glaciers et les fluctuations probables du climat ; cet ouvrage est depuis longtemps en main, et c'est avec impatience que nous en attendons la publication. Bien que le nouveau champ d'études abordé par M. Gilbert promette de livrer d'importants résultats, notamment au point de vue orogénique, nous ne pouvons nous empêcher de regretter qu'il n'ait pu poursuivre jusqu'au bout ses recherches sur les anciens lacs du Far-West, recherches qui l'avaient déjà conduit à des conclusions d'un si grand intérêt au point de vue théorique; plusieurs questions capitales restent en effet sans réponse : ainsi à l'égard des transformations subies par le climat de la contrée : les anciens lacs étudiés, le lac Bonneville et le lac Lahontan, sont compris dans une bande assez étroite en latitude, et il aurait été intéressant, en étudiant les bassins lacustres plus méridionaux aujourd'hui disparus, de voir si les changements climatologiques enregistrés avec tant de netteté par le niveau des premiers se sont étendus aux régions notablement plus rapprochées de l'équateur. Les déformations des berges primitivement horizontales de ces mers intérieures restent également incomplétement élucidées ; or c'est jusqu'ici la seule occasion qui se soit présentée sur le globe pour aborder au milieu d'un ensemble de circonstances aussi favorables le problème délicat des déplacements relatifs subis par l'écorce terrestre et les surfaces de niveau. Enfin un troisième groupe de faits, dont l'intérêt est d'un tout autre ordre, réclamerait lui aussi la continuation des observations : la nature chimique des différentes substances dont l'évaporation des eaux lacustres a déterminé la précipitation ; à cet égard, on peut dire sans exagération que les déserts de l'Utah et du Nevada renferment des trésors encore à peine exploités, où l'industrie de l'avenir, éclairée par l'étude géologique du terrain, ira puiser largement le sel marin, le borax, la potasse et la soude. Avec M. Gilbert, nous souhaitons donc vivement que ces recherches si importantes et si originales puissent être reprises le plus tôt possible ; même aux yeux des pouvoirs législatifs, la perspective des résultats économiques certains de cette enquête ne justifierait-elle pas largement les quel-

ques annés supplémentaires d'études spéculatives que nécessiterait le prolongement de recherches demandé ?

— Avant de quitter le *Great Basin*, mentionnons encore les études lithologiques de MM. Hague et Iddings sur les produits volcaniques si abondants et si variés du Nevada, entreprises à la suite de la rédaction du mémoire encore inédit consacré par ces savants au district d'Eureka.

Californie. — M. Becker a achevé les levés nécessaires à l'élaboration d'une monographie des gîtes de mercure situés dans les chaînes côtières. MM. Turner et W. Lindgren l'ont aidé dans cette tâche, et M. Melville a exécuté un grand nombre d'analyses et d'expériences relatives aux réactions naturelles susceptibles d'expliquer la genèse de ces importants dépôts métallifères. M. White s'est joint à M. Becker pour faire une tournée d'ensemble destinée à établir les traits fondamentaux de la stratigraphie régionale; les résultats de cette reconnaissance ont paru dans les Bulletins n° 15 et 19 du *Survey*, lesquels ont été indiqués dans le précédent volume de l'*Annuaire*. M. Becker et ses assistants ont également étudié avec grand soin les phénomènes hydrothermaux dont les localités de Sulphur Bank et de Steamboat Springs sont actuellement le théâtre, et qui ont déjà jeté un jour si vif sur le mode de formation des minerais de filons.

Orégon, etc. — M. Diller, sous la direction du Capitaine Dutton, a commencé l'étude de la grande Chaîne des Cascades, qui naît en Californie et présente un développement de roches volcaniques d'une ampleur incomparable ; l'étude attentive des puissants cônes éruptifs de l'Orégon semble devoir être féconde en enseignements précieux pour l'histoire des phénomènes volcaniques en général.

— M. Marsh a fait recueillir des collections considérables des ossements renfermés dans les dépôts miocènes de l'Orégon.

L'énumération qui précède montre assez combien la marche des opérations scientifiques de l'*United States Geological Survey* sur le terrain a été satisfaisante pendant les deux saisons de 1883 et 1884. Deux nouvelles campagnes ont été faites depuis lors ; elles ont été employées principalement à la continuation des recherches dont nous venons d'indiquer sommairement les débuts : mais comme la rédaction,

[illegible] par MM. Clarke et [illegible] *Mineral Resources of the United States* [illegible] — enfin la [illegible] mémoires et notes paléontologiques par MM. Marsh, White, Ward, William Lesquereux, [illegible], etc.

En dehors des travaux originaux, divers ouvrages bibliographiques importants et offrant un intérêt général ont été entrepris sous les auspices du *Survey*. M. Mac-Gee, dont les lecteurs de l'*Annuaire* connaissent la compétence toute spéciale en fait de cartographie géologique, a été chargé d'en rédiger plusieurs ; outre une nouvelle édition de sa belle carte d'ensemble des Etats-Unis, ce géologue prépare en ce moment : 1° une histoire de toutes les commissions géologiques et géographiques officielles qui ont fonctionné aux Etats-Unis, soit pour le compte du gouvernement fédéral, soit aux frais des Etats particuliers ; 2° un Thesaurus de la stratigraphie américaine, donnant la synonymie, l'origine et la bibliographie des nombreuses désignations qui ont été employées dans toutes les parties de l'Union pour les différentes subdivisions de l'échelle géologique, ainsi que les systèmes de classification des couches, proposés par tous les auteurs qui ont écrit sur la matière ; 3° un résumé ré-

* Le désastreux tremblement de terre qui a dévasté Charleston, au mois d'Août 1886, a fourni à M. Dutton l'occasion d'une enquête qui promet d'être fort instructive.

trospectif et historique des publications dont la géologie du Texas, de l'Arkansas, du Territoire Indien et de la Louisiane a été l'objet. Comme on le voit, c'est là un vaste programme, dont la réalisation permettra à ceux qui s'occupent de la géologie américaine d'épargner beaucoup de temps et d'éviter bien des recherches inutiles. Nous devons signaler un autre travail, véritablement monumental, que M. Lester F. Ward prépare sous le titre de *Thesaurus of Palaeobotany*, et qui sera en quelque sorte une réunion de la totalité des données positives que la paléontologie végétale possède à l'heure actuelle.

M. Mac-Gee a aussi entrepris la rédaction d'une carte figurant l'extension des différents terrains dans les Etats de New-York, Pennsylvanie et New-Jersey ; une partie plus restreinte de la même région a été représentée sur une carte spéciale destinée à faire l'essai du système de notation, de figuré et de coloriage qui a été décrit dans l'*Appendice* du volume II de l'*Annuaire* ; les directeurs des services géologiques officiels fonctionnant dans ces trois Etats ont prêté leur concours à M. Mac-Gee pour l'exécution de son projet ; malheureusement, il a été reconnu au cours du travail que bien des points du territoire de New-York étaient encore trop douteux pour permettre de donner le tracé des affleurements, dans plusieurs parties de la carte, comme définitif. Après avoir rassemblé la bibliographie entière de la région, M. Mac-Gee, de concert avec M. James Hall, s'est mis à l'étude sur place des questions pendantes, et a notamment exploré la vallée du Mohawk, où les terrains paléozoïques sont traversés par de nombreuses failles, et les environs de Saratoga Springs ; ces travaux seront continués et les résultats auxquels ils auront donné lieu formeront, avec l'historique et la bibliographie géologique complète de l'Etat de New-York, une publication d'une importance considérable.

Il serait injuste en terminant de ne pas mentionner les noms de MM. Gannett et Holmes, qui ont largement contribué à étendre la réputation du *Survey*, le premier par le talent avec lequel il a dirigé les travaux topographiques, et le second par l'incomparable cachet de vérité qu'il a su donner aux dessins accompagnant les publications de ses collègues.

Les Etats-Unis, on le voit, n'ont rien à envier à l'Europe

sous le rapport du fonctionnement de leur commission géologique officielle ; le plan adopté par M. Powell, dans l'organisation du service confié à son zèle infatigable, est véritablement grandiose, et il n'est que juste d'ajouter que le gouvernement américain, en facilitant par sa générosité l'exécution de cette œuvre magnifique, mérite la reconnaissance des savants du monde entier.

STRATIGRAPHIE ET GÉOLOGIE HISTORIQUE

TERRAIN ARCHÉEN

M. R. D. Irving (2615) a exposé en détail l'état actuel des recherches entreprises sous sa direction sur les terrains archéens du nord des Etats-Unis (Région du Lac Supérieur, Minnesota, etc.) Un résumé des connaissances aujourd'hui acquises sur chacun des districts où affleure la série huronienne et sur les territoires occupés par les roches gneissiques et granitiques antérieures permet à M. Irving de montrer combien est vaste le champ qui reste à défricher, et dont l'examen systématique par un géologue aussi consciencieux ne peut manquer d'être fécond en résultats importants relativement à l'histoire et au mode de formation des schistes cristallins. L'auteur communique ensuite les principales données pétrographiques qui ont été recueillies depuis le début de ses études, et il termine en reproduisant une partie du travail de l'un de ses collaborateurs, M. Van Hise, sur l'accroissement des minéraux dans les roches détritiques et l'importance de ce phénomène au point de vue de l'explication des caractères propres aux roches huroniennes, travail dont il a été rendu compte dans le précédent volume de l'*Annuaire*.— Une carte géologique au 1/4.000.000 reproduit les traits généraux du vaste territoire dont l'étude a été confiée à M. Irving et qui s'étend du Lac Huron au Dakota. — Nous aurons sans doute plus d'une fois l'occasion de revenir sur cet ensemble de recherches.

Depuis la publication du travail précédent, M. Van Hise a fait paraître encore une intéressante note sur l'origine des micaschistes huroniens (2617), note qui confirme les idées émises par M. Irving sur la nature des phénomènes métamorphiques subis par la série de roches correspondante : dans le Wisconsin et le Michigan, entre les lacs Numakagon et Gogebic, sur une longueur de 130 kil., on peut voir les roches franchement clastiques de la série ferrifère passer par transitions insensibles à de vrais schistes cristallins ; les feldspaths ont été transformés en muscovite et en biotite, et la silice libérée par ce processus a fourni la matière du quartz secondaire qui a servi à rattacher d'une manière continue les grains primitivement distincts. Cette conclusion est étayée sur l'examen microscopique de nombreuses plaques minces, permettant d'observer tous les stades de la transformation indiquée.

GROUPE PRIMAIRE

SYSTÈME CAMBRIEN

M. Walcott (2487 et 2488), au cours de ses belles études sur les faunes cambriennes de l'Amérique du Nord, a été amené à proposer une classification nouvelle du terrain cambrien (= Faune primordiale de Barrande), dont l'individualité, comme système distinct, de valeur égale au Silurien inférieur (Ordovicien), au Silurien supérieur, au Dévonien et au Carbonifère, ne peut faire l'objet d'aucun doute au point de vue paléontologique, en ce qui concerne du moins l'Amérique Septentrionale, où l'épaisseur totale des dépôts cambriens dépasse 5.400 m., avec une faune très riche (393 espèces réparties entre 92 genres sont énumérées par M. Walcott), ne comprenant en commun avec la base du Silurien proprement dit que fort peu de formes.

M. Walcott distingue, à la partie inférieure du système, les couches à *Paradoxides* des bords de l'Atlantique (St-John, Terre-Neuve, Braintree dans le Massachusetts) dont

la faune n'a été retrouvée nulle part plus à l'O. : cet étage est cependant représenté dans les Monts Wasatch (Utah) auprès du Grand Lac Salé par une série de schistes, grès et quarzites puissante de plus de 3.600 m. et dont l'âge est établi par son infraposition, en concordance et avec transition graduelle, à l'étage moyen correspondant à l'horizon depuis longtemps connu à Georgia (Vermont) et caractérisé par la présence du genre *Olenellus* ; dans la coupe des Monts Wasatch, il y a ici une lacune, la sédimentation ne reprenant qu'avec la base du Silurien inférieur ou Ordovicien ; mais dans le Nevada, aux environs d'Eureka et dans plusieurs chaînes adjacentes, l'intervalle est comblé par 1.800 m. de calcaires reposant sur une série de quartzites semblable à celle de la coupe précédente et passant en haut à l'Ordovicien : ces calcaires contiennent une faune reliant l'étage moyen à l'étage supérieur ou couches à *Dicellocephalus* (grès de Potsdam). En beaucoup d'autres localités de l'intérieur des Etats-Unis, notamment sur les flancs des Monts Adirondacks (Etat de New-York), au Lac Supérieur, dans le Missouri (Monts Ozark), les Black Hills du Wyoming, les Montagnes Rocheuses et le Grand Cañon du Colorado, l'étage de Potsdam repose directement sur des roches précambriennes, tantôt les gneiss laurentiens et tantôt un groupe plus récent, franchement sédimentaire, que M. Walcott propose d'élever au rang de système distinct, de même ordre que le Cambrien ou l'Ordovicien par exemple ; c'est à ce système précambrien qu'appartiennent la série cuprifère (Keweenaw) du Lac Supérieur, la série de Llano du Texas, les couches dites du Grand Cañon dans l'Arizona — l'épaisseur de la partie visible de ces dernières arrivant à près de 4.000 m. dans les incomparables coupes fournies par les cañons ; ces trois formations présentent entre elles beaucoup d'analogies, surtout dans leur disposition stratigraphique : elles se montrent très fortement inclinées et rasées suivant une surface d'érosion au-dessus de laquelle le Cambrien supérieur (Potsdam), appelé étage de Tonto dans la vallée du Colorado, vient reposer horizontalement. Cette discordance est, dans les parties correspondantes du continent, la plus marquée qui existe dans toute l'échelle géologique, tous les terrains supérieurs à partir du Potsdam ayant conservé leur allure plane originelle ; elle indique évidemment que de profondes modifications

sont survenues à ce moment dans la géographie du continent ; ce serait précisément aux mouvements du sol impliqués par l'existence de cette transgression, que l'on devrait l'absence de la faune cambrienne inférieure dans le centre des Etats-Unis, et celle de la faune cambrienne moyenne partout où le système de Keweenaw existe. Immédiatement avant l'époque du dépôt des grès de Potsdam, des terres émergées, comprenant le noyau archéen du Canada et presque tout le territoire des Etats-Unis à l'exception de la zone voisine de l'Atlantique et d'une partie du Far-West (Nevada), existaient donc dans l'Amérique du Nord : c'est assurément un fait très remarquable de voir le continent actuel déjà esquissé dans ses grands traits à une époque aussi reculée ; cette terre ferme devait il est vrai disparaître ensuite sous la transgression du Cambrien supérieur, amenant les eaux de l'Atlantique en libre communication avec celles du Pacifique, et sous la puissante nappe des sédiments siluriens, dévoniens et carbonifères, pour ne se reconstituer définitivement à l'état compacte que bien plus tard. Mais n'est-il pas permis de voir dans cette répétition de circonstances analogues, malgré la longueur de l'intervalle, autre chose qu'une coïncidence fortuite et de considérer les faits importants qu'a si bien mis en lumière M. Walcott comme fournissant un nouvel appui à la thèse de Dana sur la continuité du développement des continents à travers les âges ?

Pour revenir au système de Keweenaw, il importe de noter la présence dans les couches du Grand Cañon de quelque débris organiques, dont M. Walcott espère augmenter le nombre par de nouvelles recherches; le Keweenaw*ien* repose en discordance très marquée sur la série huronienne, aussi bien dans l'Arizona qu'au Lac Supérieur ; le Huronien lui-même étant dans cette dernière région parfaitement distinct des gneiss fondamentaux, nous aurions donc, au-dessous du Cambrien, trois grands systèmes pré-cambriens nettement distincts ; avec les développements du Cambrien vers le bas, on voit combien l'Amérique du Nord nous ouvre de perspectives inattendues sur les premiers termes de la série géologique.

GROUPE SECONDAIRE

SYSTÈME JURASSIQUE

M. C. A. White a développé d'importantes considérations sur l'histoire du continent nord-américain, à propos d'une étude sur les invertébrés d'eau douce recueillis dans les terrains jurassiques des États-Unis, dont ce savant paléontologiste a donné un catalogue complet (2672). Les formes décrites et figurées proviennent des Black Hills, de Como (Wyoming) et de Cañon City (Colorado); dans les deux dernières localités, des coquilles appartenant au genre *Unio* se trouvent associées aux restes des grands dinosauriens qui ont fait donner par M. Marsh aux couches jurassiques supérieures où on les trouve le nom d'*Atlantosaurus beds*; M. White s'est assuré par lui-même de ce fait, qu'il était important de bien constater, tant l'aspect général de ces fossiles d'eau douce est moderne : si leur gisement était inconnu, on n'hésiterait pas à les croire tertiaires. Plusieurs espèces paraissent être communes aux divers points signalés; les couches sont nettement d'origine lacustre; il est difficile de savoir si les eaux dans lesquelles elles ont été déposées formaient ou non une nappe continue, mais dans tous les cas la présence à cette époque d'un continent étendu dans la région ne saurait faire l'objet d'aucun doute; c'est ce qu'indique également la faune si variée décrite par M. Marsh, faune où les dinosauriens herbivores et les mammifères entrent pour une large part. La plupart des géologues admettent que, pendant toute la durée des temps secondaires, une vaste mer a occupé sans interruption l'intérieur du continent actuel entre les deux régions déjà émergées de l'E. et de l'O.; les faits qui viennent d'être indiqués tendent à montrer que l'affirmation précédente demande certaines restrictions; et la distribution géographique des divers termes de la série mésozoïque entre les Montagnes Rocheuses et le Missouri-Mississippi justifie en effet ces réserves : c'est seulement au

pied des Montagnes Rocheuses que la série locale est complète ; plus à l'E., le long du 96° de long. O. (Gr.) à la limite entre le Nébraska et l'Iowa, le Crétacé repose directement sur le Carbonifère ; dans l'intervalle, le Crétacé affleure seul à la surface du sol, mais un sondage exécuté au Fort Lyon (Colorado) sous le 103e méridien, beaucoup plus près des montagnes que du Missouri, a permis de constater la présence dans cette localité du Jurassique, déjà moitié moins épais qu'au pied des Montagnes Rocheuses, et du Trias : ce rapide amincissement de la partie inférieure des sédiments secondaires est remarquable, et le Fort Lyon est probablement fort voisin de l'ancien rivage de l'aire continentale située à l'E. Il est manifeste que les limites des mers secondaires dans ce vaste bassin intérieur ont beaucoup varié, bien que les traces de phénomènes littoraux soient peu marquées dans toute l'épaisseur de la série ; l'amplitude verticale des oscillations, à en juger par le retour périodique des eaux marines aux mêmes points, a dû d'ailleurs être faible, et il n'y a pas eu production concomitante de dislocations orogéniques. Après la fin de la période jurassique, l'étage du Dakota (base du Crétacé), débordant largement sur les terrains antérieurs, s'est étendu vers l'E. dans l'Iowa et le Minnesota jusqu'au 95e méridien ; l'apogée de la trangression marqua l'étage du Colorado, pendant le dépôt duquel la mer atteignit le 93e degré ; puis survint un retrait rapide des eaux marines vers l'O. jusqu'au méridien de 100° ; enfin au début de la période transitoire du Laramie, la mer disparaissait définitivement de l'intérieur du continent pour faire place à une immense nappe d'eau, plus tard remplacée par des lacs distincts. Pour en revenir aux temps jurassiques, le caractère continental d'une grande partie des dépôts, et la rareté extrême des fossiles marins, permettent d'affirmer que la mer ne recouvrait alors aucune portion notable du territoire actuel des États-Unis ; M. White conclut donc en disant que l'intérieur du continent n'a pas servi de lit aux mers secondaires d'une manière aussi permanente qu'on l'a admis jusqu'à présent ; nous ajouterons que l'absence complète de toute forme infra-crétacée dans les bassins du Mississippi et du Colorado, où le Dakota (= Cénomanien) est le plus ancien représentant de la Craie d'Europe, conduit au même résultat. Il n'en est que plus curieux de voir les divers termes de

la série mésozoïque, malgré ces grandes lacunes, se recouvrir partout en parfaite concordance angulaire au centre de l'Amérique Septentrionale (Voir aussi plus haut, p. 658).

SYSTÈME CRÉTACÉ

On doit à M. Lester F. Ward (2671) un exposé très complet de la flore du terrain de Laramie ; ce travail, qui n'est que l'esquisse d'une monographie plus détaillée actuellement en préparation, est accompagné de 34 planches où sont figurées de nombreuses espèces en partie nouvelles, recueillies par M. Ward dans le Colorado, le Wyoming et le Montana en 1881 et 1883; indépendamment de cette contribution personnelle à la paléontologie végétale américaine, l'auteur a réuni toutes les données que l'on possède aujourd'hui sur la flore de ce puissant ensemble stratigraphique, dont la position dans l'échelle des terrains a été l'objet de tant de débats depuis la publication des premières observations faites par Meek et Hayden dans la région du Haut Missouri dès l'année 1854 ; un aperçu historique étendu retrace les fluctuations successives de l'opinion chez les principaux auteurs qui ont pris part à cette controverse : d'abondantes citations empruntées à Meek, Hayden, Leidy, King, Lesquereux, Newberry, Le Conte, Marsh, Cope, Heer, Powell, White, etc., permettent de suivre pas à pas cette discussion jusqu'au point où, grâce surtout aux patientes recherches du Dr C. A. White, sur les invertébrés fossiles de la période correspondante, une sorte d'équilibre a pu être atteint ; d'une simple affaire de noms et de synchronisme où la discussion semblait devoir se renfermer, une fois la place du terrain de Laramie définitivement fixée dans la série locale, la question a pris une tout autre importance depuis que M. White a montré dans la période en litige une grande phase de l'histoire du développement graduel du continent nord-américain : une immense nappe d'eau saumâtre s'étendait alors de part et d'autre des Montagnes Rocheuses, du Mexique jusque dans les possessions anglaises, et communiquait sans doute avec l'Océan par la région du Mississippi inférieur et du Rio

Grande ; plus de 1200 m. de sédiments s'y accumulèrent, et les eaux furent drainées peu à peu par suite du soulèvement des Montagnes Rocheuses et des Black Hills, au milieu de l'emplacement occupé auparavant par la mer. L'émersion dut être très graduelle comme l'a montré M. White : en effet, les formes marines de l'étage crétacé des Fox Hills (qui précède immédiatement le Laramie) ont pu s'adapter au changement du milieu extérieur en devenant des espèces saumâtres, et ces dernières, lorsqu'il ne resta plus qu'un chapelet de lacs plus ou moins isolés, ont eu assez de temps pour s'accommoder aux conditions nouvelles que leur imposait la présence de l'eau douce. Les mouvements du sol paraissent d'ailleurs s'être produits d'une manière oscillatoire, si l'on en juge par l'alternance fréquemment répétée de couches de lignites et d'assises renfermant des fragments de végétaux avec des lits stériles. De grands cours d'eau, descendant de massifs où l'érosion était rapide, venaient fournir au bassin les matériaux nécessaires à l'édification des sédiments successifs.

Il ressort en toute évidence de la discussion dont l'âge des couches de Laramie a été l'objet qu'on ne peut attribuer ce terrain soit au Crétacé, soit à l'Eocène, sans aller à l'encontre des conclusions auxquelles conduit l'étude des caractères présentés par la flore, par les invertébrés, ou enfin par les vertébrés ; en d'autres termes, les témoignages empruntés aux diverses catégories de fossiles ne sont pas concordants entre eux. Ce serait donc peine perdue que de chercher quand même à tirer des faits une solution qu'ils ne comportent pas, et il est à souhaiter que MM. White et Ward trouvent souvent des imitateurs en pareille occurence : il n'y a qu'une chose à faire, disent-ils, c'est de laisser complétement de côté cette discussion pour le moment, et de passer à l'étude autrement sérieuse des faits qui restent encore à élucider. Ne convient-il pas du reste d'être extrêmement prudent dans les questions de corrélations stratigraphiques d'un continent à l'autre, quand on réfléchit à la diversité des faunes et des flores telles qu'elles existent à l'époque actuelle dans les différentes parties du globe ?

Passant à l'examen intrinsèque de la flore, M. Ward signale sa grande variabilité suivant les gisements, relativement à la faune malacologique étudiée par M. White ; pour les dicotylédones, les différences sont même si gran-

des qu'il n'y a pas lieu de s'étonner de ce que les dépôts du Fort Union par exemple (Montana) aient été considérés par MM. Lesquereux et Newberry comme n'appartenant pas au même âge que le Laramie typique du Colorado et du Wyoming. En dehors de la présence des palmiers dans la partie méridionale, la distribution des espèces indique des différences de climat plus considérables que la seule différence de latitude ne permet de l'expliquer : c'est ce que montre notamment l'existence des genres *Ficus* et *Cinnamomum* au sud et la restriction des *Populus* et *Corylus* au nord. Ce fait est susceptible d'être expliqué de plusieurs manières ; en premier lieu, les assises où ont été recueillis les fossiles mentionnés peuvent fort bien occuper un niveau différent dans le Laramie, terrain dont le dépôt a dû exiger une durée très longue pendant laquelle le climat a pu changer dans des limites assez étendues ; en outre, les modifications subies par le tracé des rivages pendant le cours de la période considérée ont dû avoir un contre-coup sur la distribution de la chaleur et de l'humidité aux divers points examinés ; enfin, comme c'est apparemment du côté du sud que se trouvait la plus large surface océanique, le climat devait y être plus égal et plus humide, et telle est peut-être la raison pour laquelle les plantes des pays chauds : palmiers, figuiers, lauriers, n'ont pu prospérer que sur cette partie des rivages de la mer laramienne. — La distribution de toutes les espèces actuellement connues dans le terrain de Laramie est indiquée dans une longue suite de tableaux (occupant 81 pages) où ont été également mentionnées à titre de comparaison les plantes constituant les flores du Crétacé supérieur (Sénonien) et de l'Eocène ; l'ordre adopté pour l'énumération des espèces est conforme aux classifications botaniques les plus récentes ; ce document renferme un très grand nombre de renseignements sur la distribution géographique des genres actuels représentés dans les flores fossiles considérées ou de ceux qui s'en rapprochent le plus. M. Ward y a indiqué également (pour les phanérogames seulement) le nombre des espèces actuelles comprises dans chaque genre. Au point de vue stratigraphique, les principaux groupes de gisements sont soigneusement séparés et le total pour chaque période forme l'objet d'une colonne distincte. Les déductions que M. Ward tire de ces tableaux sont du plus haut intérêt relativement à l'évolution du

règne végétal ; mais leur analyse ne serait pas ici à sa place, et nous devons nous borner à en indiquer les résultats géologiques généraux. Le nombre total des espèces énumérées s'élève à 1540, dont 323 pour le Laramie, 362 pour le Sénonien et 879 pour l'Eocène ; comparant ces trois flores au point de vue du rôle proportionnel des grandes divisions botaniques dans chacune d'elles, M. Ward trouve que les nombres leur revenant respectivement indiquent pour le Laramie un âge bien postérieur au Sénonien et légèrement antérieur à l'Eocène ; il passe ensuite à la comparaison des ordres, puis des genres et des espèces ; enfin, prenant en considération les espèces encore inédites qu'il a recueillies, il conclut ainsi : « En tenant compte de tous ces faits, je n'hésite pas à dire que la flore laramienne ressemble autant à la flore sénonienne qu'à la flore éocène ou même à la flore miocène. Mais cela ne prouve nullement l'âge crétacé du Laramie ou son équivalence avec une partie du Crétacé supérieur ; sa position dans la série étant établie, il est absolument indifférent qu'on mette ce dépôt intermédiaire avec le Crétacé ou avec le Tertiaire : c'est là purement une question de mots, et l'adoption de l'une des deux solutions plutôt que de l'autre ne peut contribuer en aucune façon à l'avancement de nos connaissances. » Si l'on doit renoncer à établir un synchronisme avec des régions éloignées, par contre un vaste champ reste à étudier au point de vue de la stratigraphie détaillée du Laramien, et, à cet égard, la paléontologie pourra être d'un grand secours aux géologues pour paralléliser les assises d'un point à un autre, dans l'intérieur du continent.

GROUPE TERTIAIRE

M. Angelo *Heilprin* (2681), auquel on devait déjà de nombreux travaux sur les terrains tertiaires du sud-est des États-Unis, s'est livré à d'importantes explorations géologiques dans la Floride ; il a examiné notamment les environs, encore peu connus, du grand lac Okeechobee, situé dans la partie méridionale de la presqu'île, et la côte du golfe du Mexique qui s'étend à l'ouest de la même région. Ces

études jettent un jour nouveau sur le mode de formation de cet appendice du continent américain, et comme on pouvait s'y attendre à la suite des notes dont la géologie de la Floride a été récemment l'objet, en particulier de la part de M. Eugene A. Smith, elles montrent qu'on doit définitivement abandonner l'opinion developpée par plusieurs naturalistes et surtout par Louis Agassiz, pour qui l'édification de la péninsule était le résultat du travail séculaire des coraux. Voici comment M. Heilprin résume lui-même les faits qui se dégagent de ses recherches :

1. La Floride est entièrement constituée par des sédiments tertiaires et post-tertiaires ; c'est donc, en tant qu'elle forme un tout géographique nettement défini, la partie la plus moderne du territoire des Etats-Unis.

2. Rien ne vient à l'appui de l'hypothèse d'une origine corallienne pour l'ensemble de la région ; toutes les observations montrent au contraire nettement que la presqu'île s'est prolongée par la formation de dépôts détritiques ou organiques qui sont venus s'ajouter successivement les uns aux autres du nord au sud, au moins jusqu'au lac Okeechobee ; il en a été vraisemblablement de même plus au sud, tout au moins dans une partie notable du district marécageux nomme « *The Everglades*. »

3. La bande où se trouvent des dépôts coralliens est limitée aux bords sud et sud-est de la Floride ; dans le reste du pays, on n'en observe qu'à l'état sporadique, comme il s'en forme encore partout de nos jours au voisinage des rives dans les mers où croissent les coraux : ils se présentent alors sous l'aspect de récifs côtiers, semblables à ceux que l'on connaît dans le terrain miocène des états atlantiques (Maryland, Virginie, Carolines).

4. Les termes de la série stratigraphique representés en Floride correspondent aux terrains oligocène, miocène, pliocène et post-pliocène ; ils se succèdent régulièrement en s'adossant mutuellement à partir du nord, et affleurent suivant des bandes parallèles infléchies de l'ouest au nord-est, dont la direction se rapproche ainsi de celle qu'affecte la côte actuelle de l'Océan.

5. L'Eocène n'a pas encore été reconnu en toute certitude ; cependant il en existe probablement des lambeaux dans le nord de la presqu'île, et il est possible qu'une partie des terrains actuellement attribués à l'Oligocène doivent être

considérés plutôt comme appartenant à la première phase des temps tertiaires. L'histoire géologique de la moitié septentrionale de la Floride n'a du reste pas encore pu être reconstruite avec la précision désirable.

6. La sédimentation semble avoir été continue en Floride pendant toute la durée des temps considérés, comme l'établit le passage graduel des étages entre eux et l'absence de démarcation tranchée entre les faunes qui se sont succédées dans les mers correspondantes.

7. Les couches sont restées partout sensiblement horizontales ; la faible altitude du pays se prêtant d'ailleurs mal à la production de coupes profondes, il n'a été possible en aucun point d'observer les différentes couches en superposition directe, sauf toutefois en ce qui concerne les dépôts post-pliocènes.

8. Aucune dislocation, capable d'affecter l'allure relative des sédiments, ne s'est produite en Floride depuis l'époque où ont commencé à se former les dépôts entrant dans la constitution de son sol. L'émersion de ces derniers a été effectuée d'une manière très graduelle.

9. Dans le nord de l'Etat, les sédiments correspondent à des dépôts de mer profonde ; plus au sud leurs caractères accusent au contraire le voisinage de la surface. Il semble qu'avant l'émersion définitive, une partie considérable de la Floride formait un vaste plateau sous-marin situé à une profondeur relativement faible et placé dans des conditions éminemment favorables au développement d'une abondante population animale ; des bancs d'huitres d'une grande étendue et des colonies d'autres mollusques ont ainsi contribué a son édification ultérieure. Cet état de choses se trouve encore réalisé aujourd'hui à l'ouest de la Floride dans une partie du golfe du Mexique. A l'époque pliocène, il existait déjà des terres émergées dans le voisinage de la rivière Caloosahatchie, comme le prouve le mélange de coquilles marines et fluviatiles observé dans cette localité.

10. Il est manifeste que la faune actuelle du littoral dérive, par transformation directe éprouvée sur place, des faunes antérieures dont les débris gisent dans les terrains tertiaires de la région; pour de nombreuses espèces, les différences avec les formes pliocènes par exemple sont à peine sensibles.

11. La haute antiquité de l'homme en Floride est claire-

rement établie; pour M. Heilprin, les ossements qui ont été recueillis sur le bords de la baie de Saratoga compteraient parmi les traces les plus anciennes qui aient été laissées par notre espèce.

L'auteur termine son travail par la description d'un grand nombre d'espèces nouvelles ou encore imparfaitement connues.

GROUPE QUATERNAIRE

WISCONSIN, IOWA ET MINNESOTA

On connaissait depuis longtemps, dans la région du Haut-Mississippi, l'existence d'un territoire isolé, entouré de tous côtés par les dépôts erratiques, mais que l'absence totale de formations semblables à sa surface montrait avoir été respecté par le grand phénomène glaciaire. MM. Chamberlin et Salisbury (2696), pensant avec raison que l'étude de cette *driftless area* était capable d'éclaircir en partie les problèmes si compliqués de la géologie quaternaire américaine, en ont abordé l'examen systématique et viennent d'en publier une excellente description.

La *driftless area*, située presque en entier dans l'Etat du Wisconsin (avec une légère extension dans le Minnesota, l'Iowa et l'Illinois) recouvre une étendue d'environ 25,000 kil.carrés — soit une superficie presque égale à celle de la Belgique — et, fait bien remarquable, son altitude est légèrement inférieure à celle des territoires voisins jadis occupés par les glaces; les conditions générales de relief et de stratigraphie étant essentiellement les mêmes qu'alentour, on se trouve dans des circonstances particulièrement favorables pour apprécier le rôle topographique des anciens glaciers, car l'état actuel de la surface restée à l'abri de leur contact nous représente évidemment ce que devait être le pays adjacent avant son invasion par ces derniers. La comparaison des deux régions peut donc permettre d'évaluer l'intensité du travail de rabotage (*planation*) exercé par la nappe glaciaire sur les reliefs préexistants, et en outre le volume des matériaux de transport qui sont venus remplir plus ou moins inégalement les dépressions creusées antérieurement par les

cours d'eau. Quelques géologues ont supposé que les éléments du *drift* n'avaient pas une origine directement glaciaire, mais résultaient du remaniement des produits désagrégés sur place par les agents atmosphériques : ici encore, *la driftless area* vient nous apporter un témoignage précieux : l'examen comparatif des dépôts d'altération (*residuary earths*) qui en occupent la surface, et des formations glaciaires du voisinage, au point de vue de leur composition chimique et physique, montrera s'il y a ou non identité et par suite communauté d'origine entre ces deux catégories de produits ; de plus, il y aura lieu de rechercher si le volume des matériaux désagrégés par le temps, rapproché du volume correspondant au vide des vallées, aurait suffi pour combler les inégalités du sol préglaciaire de manière à amener le nivellement général qui caractérise la surface dans les points où s'est accumulé le terrain erratique. — L'immunité dont a joui, par rapport à l'extension des glaciers, la région étudiée, est la conséquence des conditions multiples qui présidaient à leur alimentation, à leur progression et à leur ablation superficielle : son étude est donc susceptible de nous renseigner sur les causes et le mécanisme probable du mystérieux phénomène glaciaire. En outre, les caractères des dépôts erratiques sur son pourtour, bien loin d'être uniformes, sont au contraire fort variés : un examen attentif permet d'y reconnaître plusieurs étages successifs, indiquant autant de phases distinctes à la fois par l'âge et par la nature des événements physiques correspondants. Enfin l'inégalité d'altitude présentée par le cortège des dépôts fluvio-lacustres, émanant de l'ancienne nappe glaciaire, soulève une foule d'autres questions générales dont la solution serait fort importante : digues de glace, déformations des surfaces de niveau, mouvements séculaires de l'écorce terrestre, etc. — On voit par là combien l'étude de la *driftless area* promet d'importants résultats, d'où il sera possible de dégager un ensemble de conceptions rationnelles sur l'histoire de la période glaciaire dans la partie supérieure du bassin du Mississipi, et peut-être même bien au-delà encore. Les problèmes et les méthodes ainsi indiqués, voyons maintenant si les faits répondront à notre attente.

Voici d'abord comment MM. Chamberlin et Salisbury nous retracent les phases successives des temps quaternaires dans la région :

1° *Transition entre le Pliocène et le Quaternaire*; période d'érosion, pendant laquelle furent vraisemblablement déposés les sables oranges du bas-Mississippi, rapportés à tort par beaucoup d'auteurs à une phase plus récente (Champlain) mais, ce qui est caractéristique, ne contenant pas de débris d'origine glaciaire.

2° *Première époque glaciaire*; drift répandu en nappes uniformes, manifestant rarement des tendances morainiques bien nettes, se terminant sur les bords par une zone où il s'atténue graduellement ; peu de traces d'érosion glaciaire sur les roches en place lui servant de substratum ; dépôts fluvio-glaciaires peu développés, indiquant par leurs allures des pentes faibles et un écoulement lent et imparfait des eaux. On peut établir dans la série correspondante plusieurs subdivisions chronologiques secondaires.

3° *Phase interglaciaire principale*, plus longue sans doute que les autres épisodes de déglaciation, et accusée par les faits suivants : accumulations végétales, oxydation et décomposition énergiques du drift sous-jacent. Soulèvement relatif, atteignant environ 300 m. dans le bassin supérieur du Mississippi. La région ne formait probablement pas alors une forêt continue, mais devait cependant être bien boisée, à en juger par la distribution des dépôts d'origine végétale.

4° *Seconde époque glaciaire*; les traces qu'elle a laissées diffèrent de celles de la première par les caractères suivants : moraines puissantes et bien développées jusqu'à l'extrême limite atteinte alors par les glaces, longues traînées de blocs et graviers d'origine erratique venant encombrer les vallées des cours d'eau émissaires, disposition indiquant un écoulement rapide et complet des produits de la fonte ; sous-époques nettement marquées par des rangées morainiques distinctes. Une partie des différences présentées par les deux périodes glaciaires résultent probablement de l'exhaussement qui s'était produit dans l'intervalle.

5° *Période* dite *de Champlain*, correspondant à la submersion marine des vallées de l'Hudson et du Saint-Laurent.

6° Enfin *période* dite *des terrasses*, creusées dans les dépôts de remblaiement formés pendant la seconde époque glaciaire et dans les sédiments lacustres de la période de Champlain.

Revenons maintenant à la *driftless area*. Sa forme est

grossièrement quadrilatérale, le côté le plus long, celui de l'O., coïncidant sensiblement avec le tracé du Mississippi. Les grands cours d'ean qui la traversent pour aller se jeter dans le fleuve, naissent tous au N. E., en pleine région glaciaire. La hauteur moyenne du sol, dans le district épargné par les glaces, est de 270 m. au-dessus du niveau de la mer; celle des points culminants arrive à 365 m. Le Mississippi coule entre 200 et 180 m. Au N., à 160 kil. de distance, les hauteurs de la partie septentrionale du Michigan et du Wisconsin ne dépassent guère 540 m. Le fond du Lac Supérieur, qui les borde au N., et celui du Lac Michigan, situé à l'E., se trouvant en plusieurs points au-dessous du niveau de la mer, c'est donc là que la valeur maximum des saillies et des pentes se trouve atteinte; en somme, la région ne présente que de faibles reliefs, la *driftless area* ne différant guère, par son altitude, des districts qui l'avoisinent d'une manière immédiate.

En ce qui concerne la stratigraphie de la région, la disposition générale des couches est fort simple : la série silurienne, du *Potsdam sandstone* au *Niagara limestone*, l'occupe dans toute son étendue, en plongeant légèrement vers le S. O. et s'adossant vers le N., en territoire glaciaire, au massif archéen situé au S. du Lac Supérieur. Les diverses couches forment des ceintures grossièrement concentriques, découpées d'une manière capricieuse par les cours d'eau, et sortant à l'E. de dessous le manteau erratique pour y rentrer du côté opposé. Ces couches, dont les affleurements cessent aujourd'hui brusquement suivant des lignes d'escarpements parallèles, s'étendaient naturellement jadis beaucoup plus loin dans la direction du N.; il est difficile de dire avec certitude où se trouvait leur limite originelle; en tout cas, il n'est pas douteux que la région ne soit restée sensiblement plane jusque vers la fin des temps tertiaires, où, en même temps qu'elle se soulevait davantage, elle acquérait sous l'action des cours d'eau son relief définitif; l'intensité du travail d'érosion effectué alors ne présente d'ailleurs rien qui doive surprendre quand on se rappelle l'amplitude bien autrement considérable de la dénudation soufferte, à peu près à la même époque, par les terrains tertiaires du Far-West.

Quoiqu'il en soit du moment précis où la région émergea d'une manière définitive, il est certain que la surface du sol, dans l'emplacement de la *driftless area*, présentait alors

une très faible pente, dirigée uniformément vers le S. ou le S. O. comme le sont encore aujourd'hui les couches et les cours d'eau, dont le tracé, déterminé par cette inclinaison générale et peut-être aussi par les ondulations secondaires de la surface primitive, est resté fixé d'une manière permanente. En s'encaissant peu à peu, ces cours d'eau ont découpé le terrain en tous sens ; et à cet égard, malgré la faible valeur des différences locales d'altitude, la région mérite d'être citée comme un modèle, à cause de l'extrême régularité qui préside à l'ordonnance des formes de sa topographie. MM. Chamberlin et Salisbury en décrivent un à un les traits caractéristiques, que nous regrettons, faute d'espace, de ne pouvoir énumérer à leur suite : ces traits se reproduisent du reste en tous pays, là du moins où l'homogénéité des roches, l'abondance des pluies et la stabilité longtemps prolongée des conditions réglant l'établissement du profil d'équilibre des cours d'eau, ont permis à ceux-ci d'agir à l'abri de toute influence perturbatrice ; les dimensions modérées de la tranche où ils avaient à dépenser leur énergie, dans le plan vertical, ajoutent encore à la simplicité des résultats, et en rendent l'analyse plus facile pour l'observateur que s'il s'agissait d'un massif plus épais.

Rien de semblable par-delà les limites de la *driftless area*, en territoire glaciaire : au lieu de vallées présentant une pente insensible jusqu'au voisinage immédiat de la ligne de faîte — où la courbe du lit monte tout à coup sur les versants opposés, situés de chaque côté de l'arête d'origine — nous trouvons dans le drift une topographie indécise et inachevée, avec des lignes de partage à peine marquées ; de même, point de cascades ni de rapides dans le district épargné, où la correspondance des niveaux entre affluents et effluents est réalisée d'une manière complète — quoique les conditions de résistance et le mode d'alternance des roches inégalement faciles à démolir soient sensiblement identiques de part et d'autre — et au contraire, nombreuses chûtes d'eau, à surface égale, dans la région glaciaire ; de même encore pour les gorges étroites et encaissées, qu'on n'observe jamais dans les localités où le terrain erratique ne s'est pas étendu : en ces points, les vallées, dont le fond atteint toujours une largeur notable, ont passé sans exception par la phase de l'affouillement latéral, sous l'influence du lent cheminement des méandres.

Toutes ces différences sont synonymes de : vieillesse topographique (*topographic old age*) pour la *driftless area*, et de jeunesse topographique (ou plutôt d'un renouvellement de jeunesse) pour la région du drift. A l'intérieur de l'aire préservée, les vallées du Mississippi et de ses affluents sont restées essentiellement ce qu'elles étaient avant l'époque glaciaire : il n'y a guère à y signaler d'autres modifications que la surélévation partielle du lit, et la troncature de quelques promontoires latéraux, opérée par l'effet des divagations, double résultat dû à l'excès des matériaux dont les eaux fluviales avaient à effectuer le transport ; l'examen de ces troncatures fait d'ailleurs bien ressortir le contraste présenté dans leur aspect par les escarpements abrupts et les talus frais provenant des érosions récentes, et les versants parfois raides, mais toujours disposés en courbes symétriques, dont la production remonte à l'ancien état des choses : là où ces deux types de formes sont juxtaposés sur le terrain, ils se montrent toujours séparés par une arête vive, formant une ligne de démarcation absolument tranchée.

Pour donner une idée du volume correspondant au vide des vallées, MM. Chamberlin et Salisbury ont calculé qu'il faudrait abaisser la surface entière de la *driftless area* d'environ 7 m. 60 si l'on voulait remplir jusqu'au sommet la partie de la vallée du Mississippi située sur son territoire ; dans les mêmes conditions, il suffirait d'un abaissement général de 2 m. 50 pour combler le tronçon, libre de drift, de la vallée du Wisconsin.

Tous les reliefs actuels de la région, résultant exclusivement du travail longtemps prolongé de l'érosion subaérienne, sont le complément des vallées : ils nous représentent les lignes de faîte de la surface originelle, abaissées sur place dans le cours des âges de telle sorte qu'aucun point de cette dernière n'a subsisté jusqu'à nous. La forme arborescente du réseau des lignes d'eau a sa contre-partie dans le tracé des lignes de faite, affectant la disposition d'arêtes et de contreforts s'embranchant indéfiniment les uns sur les autres ; c'est ce qu'exprime, mieux encore peut-être que la carte hypsométrique, la carte géologique avec ses lignes d'affleurements sinueuses. Suivant les points considérés, ces crêtes séparatives se présentent aux stades les plus divers de leur évolution : tantôt se poursuivant monotones d'altitude et tantôt

accidentées par des sommets coniques bien marqués, on les voit ailleurs remplacées par des collines détachées et parfois même complètement isolées ; la marche de ces transformations successives, surtout de leurs termes ultimes, est facile à saisir dans les cantons où affleurent les grès de Potsdam : d'une butte couronnée au début de *Lower Magnesian Limestone*, le chapeau calcaire disparaît d'abord, et le piédestal de grès, découpé en rectangle par d'innombrables joints verticaux, demeure seul ; bientôt ces joints s'élargissent, en servant de point de départ à l'individualisation d'un certain nombre de piliers séparés ; enfin la dernière de ces colonnes disparaît à son tour, et il ne reste plus à la place de la butte primitive qu'une plaine, un *niveau de base* de l'érosion locale, reproduisant sensiblement, mais à un niveau inférieur, la disposition originelle de la surface. La conservation de ces fragiles *monuments* naturels suffirait presque à elle seule pour montrer que leur site n'a jamais été envahi par les glaciers, qui eussent sans doute bien vite fait disparaître des obstacles présentant une résistance aussi précaire. *

Après cette analyse du modelé topographique de la région, et du contraste qu'il présente avec le paysage glaciaire adjacent — analyse tracée de main de maître — MM. Chamberlin et Salisbury passent à l'examen des produits d'altération *. Ces produits représentent essentiellement le résidu des dissolutions opérées sur place au détriment des roches solides ; dans toute l'étendue de la *driftless area*, ils consistent en une argile non stratifiée, fort différente par son aspect des argiles glaciaires et ne contenant pas, comme le font celles-ci, de menus fragments anguleux de roches étrangères. Ainsi qu'on doit s'y attendre, ces produits présent une grande uniformité de caractères, quelle que soit la nature des roches dont ils dérivent ; ce fait s'explique aisément, les substances solubles éliminées entrant pour beaucoup dans la détermination des différences qui existent entre les roches-mères ; ils sont formés par des particules de quartz excessivement fines, mélangées avec les particules argileuses provenant de la décomposition chimique les silicates complexes. L'étude microscopique de ces produits, bien qu'encore inachevée, a cependant déjà conduit à d'intéressants

* M. Salisbury prépare un travail plus détaillé sur ce sujet.

résultats : les fragments, toujours anguleux, et presque toujours transparents (ce qui n'est pas le cas pour le drift), sont souvent beaucoup trop petits pour que la masse mérite le nom de sable et même pour que ces débris soient déterminables ; la roche-mère des échantillons étudiés est un calcaire silurien ; outre le quartz, dont la présence est naturelle, et qui est de beaucoup le plus abondant, il y a un certain nombre de minéraux des schistes cristallins : débris de feldspaths, de micas, d'hornblende, de magnétite et d'augite, dont la présence est difficile à expliquer, ces minéraux n'ayant pas été observés jusqu'ici dans la roche-mère ; comme d'ailleurs on les rencontre surtout vers la surface, dans les terres d'altération, et qu'en outre ils se retrouvent tous dans le loess existant à l'O. de la *driftless area* — les auteurs sont portés à leur attribuer une origine étrangère : ils auraient été amenés par les vents du S. O., ou peut-être même déposés lors d'une submersion temporaire de la région sous les eaux dans lesquelles ce loess, d'après l'opinion de MM. Chamberlin et Salisbury, se serait accumulé. Quoiqu'il en soit de cette hypothèse, les particules des terres d'altération sont extrêmement petites : sur 732,000 particules environ qui ont été mesurées, moins de la 1/1.000^{me} partie seulement dépassait 1/200me de millimètre de diamètre p.249!

Au point de vue chimique, on ne trouve dans ces produits que du quartz, des silicates indécomposables, et de l'oxyde ferrique : l'absence totale des carbonates de chaux et de magnésie a été établie par plusieurs milliers d'essais, confirmés par de nombreuses analyses ; or, dans les argiles glaciaires, ces deux éléments entrent pour une part très notable, leur proportion arrivant jusqu'à 40 pour cent, et on les retrouve également dans le loess. Lorsque la roche-mère contient des rognons de silex, de gros fragments de cette substance se trouvent naturellement associés aux produits plus fins, comme dans notre *argile à silex* des plateaux crayeux de la Picardie et de la Normandie. Quand le sol est plan, les fragments rocheux à-demi décomposés, formant une zone de transition entre les matériaux désagrégés et la roche intacte, conservent souvent la disposition stratifiée des couches d'où ils proviennent, et indiquent clairement par cette tranquillité d'allure qu'il n'y a pas eu, aux points où on les observe, de bouleversement mécanique sous l'action d'une force extérieure ; les blocs détachés de calcaire, au

accidentées par … au milieu des dépôts voit ailleurs … conclure que l'origine même compli… être cherchée ailleurs successives, … de la désagrégation effec- dans les c…

butte cou… …ence de la nappe formée par le chape… moyenne est de 2 m. 15 ; 1500 découpé… … réparties dans toutes demeu… …possibles, ont fourni les chiffres de poi… a été déduite : cette épaisseur bre d… …tes comprises entre 0 et 21 m. ; disp… …guère que de 1 m. 25 sur les pen- pri… …les hauteurs aplaties et atteint 5 m. 50 cal… …plat. L'épaisseur de la zone de tran- la … n'ajouterait guère plus de 0 m. 45 fr… …ants. Or ces chiffres sont fort inférieurs à … relever pour le drift, même en ne tenant … dépôts de la première époque glaciaire, où … accumulations morainiques font cependant … les moyennes d'un même nombre de men- … distin… de la loi … commune entre … et … d'un côté et de … représentés respectivement par 2 m. 90 … 0 m. 12 et … extrêmes … le calcaire … complètement dé- … réparti dans le restant … ne constituerait … pas la … même part … proportion notable … ment … que celle … dans le …

De tous ces faits, on est … de conclure avec les auteurs que … des roches … comme avant … dépôts erratiques … notable dans les … tension des glaciers … res est insignifiant … jugement de MM. … de mater aux … ne dépassait … ment.

La … intactes en profon… est fort …

notamment par des poches (*chimneys*) nombreuses ; sous le drift au contraire, la roche en place est terminée par une surface bien égalisée, provenant sans doute de ce que les irrégularités primitives ont disparu lors de l'invasion des glaces, la plus grande partie des matériaux localement fournis au terrain erratique représentant précisément les bavures résultant de ce travail d'aplanissement.

Pour conclure cette partie du travail, il nous reste à comparer le volume des produits de décomposition et la capacité des vallées. Dans la *driftless area*, le volume des pleins (au-dessus des thalwegs) est sensiblement égal, en moyenne, à celui des vides (au-dessous des crêtes) ; par conséquent, pour transformer la région en une plaine ayant la même pente que le fond des vallées, il faudrait abattre les saillies à mi-hauteur, de manière à pouvoir combler les dépressions situées au-dessous de ce niveau. Exprimé en termes de drift, ce résultat veut dire qu'il faudrait, pour remplir les vallées du district considéré, une épaisseur moyenne de 45 à 60 m. de terrain erratique, et de 90 m. si l'on voulait que toute la région — y compris les sommets des crêtes — fût complétement enterrée sous le drift, comme cela arrive souvent dans le territoire glaciaire environnant. Or, si tout le volume des produits de décomposition était enlevé de la surface des saillies pour servir au remplissage des creux intermédiaires, la modification qui résulterait de ce transfert de matériaux serait à peine appréciable, au point de vue du relief du sol. Si donc, comme on a tout lieu de le croire, la *driftless area* mérite d'être considérée comme nous reproduisant aujourd'hui dans ses traits essentiels l'état où se trouvait la surface des contrées adjacentes immédiatement avant l'arrivée des glaciers, il est évident que pour amener les résultats actuels, ou bien les collines ont été fortement abattues et les produits de cette démolition ont servi au comblement des vides restants, ou bien il y a eu importation sur une vaste échelle de matériaux étrangers, amenés d'une distance considérable, et en ce cas le volume tolal du drift doit être très grand. Tel est l'important résultat auquel conduit l'étude raisonnée de la question.

Le terrain erratique, dans les diverses parties du pourtour de la *driftless area*, est loin de se présenter sous un aspect identique : MM. Chamberlin et Salisbury y distinguent trois types, différant par leurs caractères, leur mode de dis-

tribution, leur âge relatif et leur origine. Le mieux caractérisé, le *morainic border*, existe seulement sur la lisière orientale, qui présente un tracé convexe vers l'O.; il correspond à la moraine latérale du lobe de glace qui, lors de la seconde époque glaciaire, occupait à l'O. du Lac Michigan la dépression de la Green Bay; c'est là qu'on peut observer, porté à l'apogée, le contraste de la topographie d'érosion pluvio-fluviale et de la topographie glaciaire, contraste que les auteurs font ressortir en termes excellents. La puissance des moraines atteint en plusieurs points 90 m. Des dépôts frangeants, fluvio-glaciaires, naissent au pied de ces moraines et se poursuivent à travers toute la largeur de la *driftless area* au fond des vallées principales, et notamment le long du Wisconsin : ils représentent le produit du remaniement, par les cours d'eau qui s'échappaient de l'extrémité du glacier, des matériaux abandonnés par celui-ci; la grosseur des éléments diminue progressivement vers l'aval, où les galets de l'amont sont remplacés par des sables et des boues fines, disposition montrant bien que les cours d'eau étaient surchargés de débris, dont les plus volumineux étaient abandonnés dès l'origine. Un fait important réside dans la pente de la surface supérieure de ces alluvions, pente qui se montre partout plus forte que celle des cours d'eau actuels correspondants; ce fait, si nous ne nous trompons, a été également observé pour les alluvions glaciaires des Alpes Orientales (Brückner, A. Böhm). Les rivières qui se dirigeaient vers la moraine ont subi un relèvement par suite du barrage glaciaire; d'où diminution ou annihilation de la vitesse des eaux et dépôt sous forme de boues, dans ces petits lacs latéraux, des détritus amenés des pentes adjacentes ou de la moraine voisine par le ruissellement pluvial; quand l'amplitude verticale du relèvement a dépassé la hauteur des cols adjacents au-dessus des thalwegs, les cours d'eaux ont été déversés de côté, ce qui a déterminé une modification plus ou moins profonde, et parfois demeurée permanente, de leur tracé (Baraboo, Black River, Wisconsin).

Le second type, dénommé *attenuated till-and-bowlder border*, et correspondant à la lisière du drift formé pendant la première époque glaciaire, se traduit dans l'aspect extérieur du sol d'une manière beaucoup moins nette : à tel point qu'un observateur expérimenté a de la peine à définir

exactement la ligne de démarcation entre le terrain glaciaire et la *driftless area*. On sait que le terrain erratique de l'Allemagne du Nord présente de fréquents exemples de cet état de choses. A mesure qu'on se rapproche de sa limite terminale, on voit alors le drift englober des matériaux d'origine locale de plus en plus abondants, sans cependant que la matrice argileuse leur servant d'enveloppe cesse de faire effervescence avec les acides — circonstance montrant que, même sur les bords extrêmes du drift, les éléments fins ont une origine essentiellement mécanique. Comme l'indique son nom, le type en question correspond à des dépôts dont l'épaisseur va en diminuant peu à peu jusqu'à disparition complète ; ce caractère est certainement originel, rien n'indiquant qu'il y ait jamais eu là de vraie moraine terminale, que l'érosion n'aurait pu d'ailleurs parvenir à oblitérer d'une manière aussi absolue. A l'inverse de ce qu'on observe pour le *morainic border*, le cortège des dépôts stratifiés dûs au ruissellement est peu développé ; de même, les alluvions fluvio-glaciaires ne paraissent pas s'être formées alors en quantité notable, probablement par suite des conditions de pente réalisées à cette époque, et les agents d'érosion ont entraîné depuis le peu de matériaux accumulés ainsi au fond des vallées principales. A l'égard de sa répartition géographique, l'*attenuated till-and-boulder border* caractérise la lisière de l'aire épargnée, à droite et à gauche de la bande morainique, c'est-à-dire les côtés N. et S. E. du quadrilatère auquel on peut grossièrement assimiler la *driftless area* ; la limite franchit collines et vallées, sans tenir aucun compte des irrégularités de la topographie locale, les sinuosités de son tracé paraissant cependant dépendre de la disposition présentée par le relief à une certaine distance en arrière ; la limite est d'ailleurs obscurcie en beaucoup de points, à son intersection avec les traînées d'alluvions fluvio-glaciaires de la seconde période, et en outre, près du Mississippi, elle est masquée par le loess qui vient recouvrir à la fois le drift et la *driftless area*. Notons encore l'intensité des modifications topographiques dont la surface de ce drift ancien a été l'objet, au point que le relief du sol se rapproche beaucoup de ce qu'il est dans l'aire préservée, et l'état avancé de l'altération subie par les blocs et les cailloux s'y trouvant inclus : ainsi, au-

près de Monroe, on a trouvé des erratiques d'origine archéenne, provenant de roches dont le gisement est à 480 kil. plus au N. fortement désagrégés : si leur décomposition était antérieure à leur transport, ces blocs n'auraient jamais pu subir sans accroc les vicissitudes d'un pareil voyage. La cimentation de la masse est de même beaucoup plus avancée dans le drift appartenant à la première période — tous faits indiquant sans équivoque, avec le développement des produits végétaux, la longue durée de la période interglaciaire.

Le troisième et dernier type, désigné sous le nom de *attenuated pebble-drift border*, caractérise le côté occidental, à tracé convexe, de l'aire épargnée ; c'est celui qui s'éloigne le plus des dépôts franchement glaciaires : n'étaient en effet les cailloux étrangers, de provenance diverse, inclus dans l'argile, on prendrait celle-ci pour un simple produit d'altération sur place des roches sous-jacentes, dont elle possède tous les caractères ; la présence de ces matériaux désagrégés *in situ* et l'absence complète de traces imputables à un rabotage du sol par les glaciers, semble devoir faire exclure ceux-ci de toute hypothèse concernant l'origine de ces dépôts ; comme d'ailleurs on les observe à toutes les altitudes, dans un intervalle de 210 m., sur une bande dont la largeur atteint environ 50 kil., et dans des situations topographiques quelconques — par exemple au sommet des collines situées le long du Mississippi, à l'E. du fleuve, c'est-à-dire sur la rive opposée à celle en arrière de laquelle se trouvait le glacier —, il n'y a pas à songer au ruissellement ou à des courants qui, partant de la lisière du glacier, seraient venus éparpiller vers l'E. les cailloux erratiques. MM. Chamberlin et Salisbury, pénétrés de ces difficultés multiples, sont portés à chercher la cause du transport de ces cailloux dans l'action des glaces flottantes ; mais, pour expliquer l'absence de semblables dépôts dans l'intérieur de la *driftless area*, située à une altitude moindre, il faut admettre que le sol a subi depuis lors une dépression relative dans l'espace correspondant — dépression dont des faits d'un autre ordre semblent du reste réclamer également la réalité. Au point de vue de l'âge, l'*attenuated pebble-drift border* devrait être parallélisé avec la plus ancienne subdvision de l'erratique inférieur, telle qu'elle a

été observée par MM. Winchell et Mac-Gee dans le Minnesota et l'Iowa. Que les caractères actuels de cette série soient réellement originels, c'est là un fait indubitable, car si l'absence de blocs quelque peu volumineux était due à une érosion subséquente, cette érosion aurait à plus forte raison fait disparaître les fragments plus petits ; seule, la discontinuité des affleurements de l'assise considérée paraît être le résultat des dénudations postérieures.

Avec le chapitre consacré au loess, nous abordons l'une des questions les plus difficiles de la géologie quaternaire ; sans prétendre donner une théorie générale de son mode de formation, et en déclarant que les produits désignés sous ce nom dans diverses contrées n'ont pas forcément la même origine, MM. Chamberlin et Salisbury ont prudemment restreint leurs spéculations au loess de la haute vallée du Mississippi, où ce terrain présente un beau développement. C'est une véritable boue, d'un degré de finesse intermédiaire entre le sable et l'argile, et dont les grains sont plus grossiers que ceux des terres formées par l'altération des roches sur place, auxquelles on voit du reste le loess passer latéralement par transitions insensibles ; sur 150.000 particules dont les dimensions ont été mesurées, environ 98 pour cent avaient moins de $1/200^{me}$ de millimètre de diamètre ; un échantillon de loess typique du Rhin a donné des résultats numériques du même ordre. Dans les argiles glaciaires, la limite inférieure de la taille des particules est aussi basse que dans le loess, mais on peut dire qu'il n'y a pas de limite supérieure, des fragments de toutes les grosseurs venant s'adjoindre en proportion variable aux débris plus fins. Un caractère saillant du loess, partagé du reste par les résidus d'altération, consiste dans la forme anguleuse et irrégulière des particules ; le loess est remarquablement homogène, non pas que le grain y soit le même en tous lieux, mais, pour une localité donnée, le degré de finesse des particules se montre uniforme ; il possède parfois une sorte de stratification, bien visible sur les parois des tranchées ouvertes dans son épaisseur. Au voisinage du Mississippi, on le voit devenir plus grossier et passer à un véritable sable ; au contraire, là où il sert de bordure à la *driftless area*, il revêt un aspect de plus en plus voisin de celui des terres de décomposition. Au point de vue de sa constitution chimique et minéralogique, le loess diffère notablement de ces produits

d'altération; ainsi les matières kaolinisées y entrent pour moins de 2 pour cent, au lieu de 7 1/2 qui est la proportion de ces substances dans les *residuary earths*, où l'hydratation des silicates se montre également complète, tandis que leur décomposition est seulement partielle dans le lœss et les argiles glaciaires, renfermant en outre une quantité appréciable de dolomie. De l'ensemble de ces données, il est permis de conclure que le loess et les argiles glaciaires proviennent du frottement et de l'écrasement de roches solides non encore altérées.

Le loess se trouve seulement dans la partie occidentale de l'aire protégée; ses limites précises sont assez difficiles à déterminer par suite des passages déjà signalés, d'autant plus que son épaisseur est parfois assez faible pour que sa masse ait pu être tout entière transformée en sol végétal; bien qu'il ait dû jadis former une nappe continue, à l'O. du Mississippi, jusqu'à la lisière du drift, le loess a subi depuis lors des dégradations considérables; sa puissance est maximum suivant deux bandes distinctes : d'une part le long du Mississippi, et en second lieu vers sa limite commune avec le terrain erratique de l'Iowa et du Minnesota, sur lequel il vient reposer (Mac-Gee ,Winchell). On doit bien distinguer du vrai loess, d'une part les petites accumulations limoneuses formées sur les pentes par le ruissellement — et présentant d'ailleurs avec le loess typique la plus complète ressemblance —, et un loess fluvial plus récent, qui se relie d'une manière continue, au fond des vallées, avec les alluvions d'origine glaciaire formées pendant la seconde période; ce loess fluvial résulte simplement du remaniement du loess primitif; il est mieux stratifié et présente en outre des intercalations de lits argileux ou sableux; les fossiles recueillis dans le loess proprement dit de la région sont trop peu nombreux pour qu'il soit possible de tirer de leur présence des conclusions bien définies : ils consistent en quelques mollusques terrestres et d'eau douce.

Quelle peut être l'origine de cette curieuse formation ? L'hypothèse éolienne paraît au premier abord assez séduisante, les plaines arides du Far-West se trouvant à proximité pour fournir aux courants aériens les matériaux nécessaires; mais si telle est l'origine du loess, pourquoi le voit-on augmenter d'épaisseur à mesure qu'on se rapproche soit du

Mississippi, soit de la nappe du terrain erratique de l'Iowa ? L'aspect plus grossier et la stratification manifeste du loess le long du fleuve, son passage à des couches de sable et d'argile dans l'O., semblent nécessairement impliquer la présence de l'eau. On pourrait, il est vrai, modifier l'hypothèse atmosphérique en cherchant la source des débris, transportés par les vents, dans les matériaux fins mis à jour par la fonte des glaces à l'extrémité du glacier ; mais la préférence que le loess manifeste dans sa distribution pour les grandes vallées (pl. XXIII) resterait inexpliquée. L'hypothèse éolienne n'a qu'un avantage, c'est de rendre compte facilement des situations topographiques si diverses du loess ; ici, comme dans le reste du bassin du Mississippi, la grosse difficulté que rencontre l'hypothèse d'une origine subaqueuse réside dans l'inégale altitude des deux bords de la bande à l'intérieur de laquelle le loess se trouve cantonné. comment admettre en effet que la nappe d'eau, où le loess se serait déposé, ait pu être limitée du côté de l'E. par un rivage notablement moins élevé qu'à l'opposé ? Et où est la barrière qui, du côté du S., aurait retenu cette masse liquide ? D'ailleurs, en admettant que cette boue fine ait été réellement déposée dans l'eau, la largeur de la bande où on l'observe (64 kil.) exclut l'existence d'une pente sensible dans n'importe quelle direction ; or, à supposer que la déclivité fût uniforme, entre les sommets couronnés de loess du Wisconsin et le golfe du Mexique, cette pente eût été deux fois plus forte que celle du lit actuel du Mississippi !

Pour chercher à surmonter ces difficultés, MM. Chamberlin et Salisbury examinent alors une à une les diverses hypothèses capables d'en rendre compte. D'abord l'hypothèse de digues de glace qui, en barrant les canaux d'écoulement antérieurement existants, auraient amené l'arrêt des eaux et la création d'un vaste lac : nulle part cette supposition n'a plus de chances d'être en harmonie avec les faits que dans la *driftless area*, entourée de tous côtés par les glaces ; mais alors, pourquoi n'y a-t-il de loess qu'à l'O. et n'y en a-t-il pas à l'E., où cependant le glacier occupait une superficie plus étendue encore et où la disposition des pentes était au moins aussi favorable ? Cette digue aurait dû avoir du reste une hauteur suffisante pour maintenir un lac ayant plus de 200 m. de profondeur. — Si nous quittons la *driftless area* pour étudier le bassin inférieur du Missis-

sippi, cette explication devient plus inadmissible encore, car de ce côté le loess s'étend bien au delà des limites de la région glaciaire, et au lieu de se terminer brusquement en un point coïncidant avec l'emplacement qu'aurait occupé jadis le barrage hypothétique, on le voit passer latéralement par des transitions lentement ménagées aux produits de la désagrégation séculaire. L'idée d'une digue glaciaire, pour expliquer l'allure du loess dans le bassin du Mississippi, doit donc être écartée.

Si donc l'on tient quand même à l'hypothèse d'une origine subaqueuse, il faut nécessairement recourir à l'une des deux hypothèses complémentaires suivantes : ou bien l'attraction exercée par les glaces sur les masses d'eau voisines a été suffisante pour amener une déformation de leur surface, de telle sorte que le loess pût acquérir sa disposition singulière devenue anormale dans l'état de choses actuel, — ou bien cette inégalité d'altitudes présentée, dans les différents points de son pourtour, par le manteau limoneux, résulte de mouvements du sol, survenus après son dépôt dans la *driftless area*. Nous n'entrerons pas, à la suite de MM. Chamberlin et Salisbury, dans la discussion des problèmes délicats et compliqués que soulève l'examen de la première hypothèse ; à la demande des auteurs, un savant astronome, M. Woodward a cherché à la soumettre au calcul, en se bornant, bien entendu, à considérer un certain nombre de cas simples, schématiques, et en attribuant aux divers facteurs une série déterminée de valeurs * ; cette discussion semblera d'ailleurs fort concluante, nous n'en doutons pas, aux lecteurs qui voudront bien se donner la peine de suivre le fil enchevêtré des raisonnements ; mais nous ne pouvons qu'en donner l'énoncé. Tout d'abord on peut se demander quel serait l'effet d'une calotte glaciaire, s'étendant par exemple depuis le Groenland comme centre jusqu'à la latitude de la *driftless area*, sur le relèvement du niveau de la mer autour du continent, et, par suite, sur le niveau des cours d'eau à leur embouchure : même en évaluant de la manière la plus généreuse l'épaisseur de la glace, les chiffres que l'on obtient sont tout à fait insuffisants

* M. Woodward prépare sur cet important sujet, devenu depuis quelques années à l'ordre du jour dans les cercles scientifiques, un travail plus détaillé qui paraîtra dans les *Bulletins de l'U. S. Geol. Survey*.

pour expliquer la disposition dont nous cherchons à déterminer l'origine : c'est tout au plus à mi-hauteur entre le rivage actuel du golfe du Mexique et le niveau atteint par le loess dans l'Iowa, que la mer aurait pu remonter ; par conséquent, si l'attraction exercée par les glaces a joué réellement un rôle dans la répartition du loess, ce ne peut être qu'en modifiant la pente superficielle des eaux intérieures. Ici encore, nous ne serons pas plus heureux : le gauchissement possible, même en donnant aux facteurs une valeur improbable par son intensité, serait, dans les conditions numériques du problème, de 3 à 6 fois plus faible que la pente réelle de la nappe du loess. En toute hypothèse, l'attraction par les glaces est donc quantitativement insuffisante pour rendre compte des faits : tel est le verdict du calcul. D'ailleurs, même en laissant de côté ces considérations indirectes et en restant purement dans le domaine de l'observation géologique, pourquoi n'y a t-il de loess que d'un seul côté ? L'influence de l'autre flanc glaciaire n'aurait-elle pas dû cependant se traduire par des effets identiques ? Et pourquoi l'attraction combinée de la glace située en tous les points du pourtour n'a-t-elle pas amené une submersion générale de la région et son enterrement sous un manteau continu de loess ? Enfin, on ne doit pas oublier que les glaces de la seconde époque, quoique certainement plus épaisses à en juger par la puissance de leurs effets — n'ont déterminé aucun phénomène de ce genre, les eaux fluviales, bien loin d'être *appelées* vers le glacier par cette déformation hypothétique des surfaces de niveau, s'écoulant au contraire, à partir des moraines comme origine, à travers toute la largeur de la *driftless area*, ainsi que le montre la disposition des dépôts laissés par ces courants : c'est là une preuve directe qu'il ne s'est produit aucune action de cette nature, et, pour le géologue comme pour le géodésien, la cause invoquée est manifestement incapable d'amener les résultats qu'on en attendait.

Il ne nous reste donc qu'à faire appel aux mouvements de la croûte terrestre ; la présence de la glace ne peut guère être envisagée comme un facteur sérieux dans leur production. Bien qu'on ne puisse invoquer en sa faveur aucun argument spécial à la région et aux terrains étudiés, l'hypothèse en vertu de laquelle de lentes déformations de l'écorce, inégalement réparties dans l'espace et dans le temps, seraient

la cause des irrégularités manifestées dans sa distribution par le loess, semble réunir le plus de probabilités : l'emplacement de la *driftless area* aurait subi un affaisement prononcé permettant l'envahissement de sa partie occidentale par les eaux où le loess devait se déposer ; la partie orientale, au contraire, grâce à un soulèvement antérieur de plus grande amplitude, n'ayant pas été ramenée assez bas pour participer à cette submersion.

En résumé, pour MM. Chamberlin et Salisbury, le loess est une variété fine et homogène de boue glaciaire (comme le prouve la présence du calcaire et de la dolomie non-décomposés), déposée par les eaux provenant de la fonte des glaces. S'il avait une origine atmosphérique, on peut remarquer, entre autres arguments, que les grains devraient être beaucoup plus roulés qu'ils ne le sont. A en juger par la finesse de ses éléments et leur égalité de grain, le loess du haut Mississippi a dû être déposé dans des eaux dont l'état était intermédiaire entre celui d'un vrai lac et celui d'un cours d'eau, l'égalité de dimension des particules provenant peut-être plus encore de l'état des matériaux, livrés par le glacier, que des circonstances sous l'empire desquelles leur dépôt a pu être effectué. La contemporanéité du loess avec le second épisode de la première période glaciaire étant stratigraphiquement établie, il n'en reste pas moins singulier, dans l'hypothèse soutenue par les auteurs, qu'un dépôt aussi régulier et aussi homogène ait pu se former dans le voisinage immédiat d'une nappe glaciaire : MM. Chamberlin et Salisbury sont du reste les premiers à le reconnaître ; on y trouve bien parfois quelques cailloux erratiques — on cite même un bloc ayant 1 m. 25 de diamètre — mais ces exemples sont trop isolés pour avoir une importance sérieuse. En tout cas, il est probable qu'une bande de loess continue, de même âge, s'étend du lac Pépin jusqu'à la Louisiane.

Terrasses. Elles sont purement d'érosion et ont été découpées dans les remblais fluvio-glaciaires de la seconde période : peu accentuées le long du Wisconsin et du Mississippi, où les dépôts correspondants ont presque entièrement disparu, elles présentent au contraire un beau développement dans la vallée du Chippewa, excavée plus profondément mais suivant une section de moindre largeur : le beau système de terrasses qu'y a observé M. Mead (pl. XXVIII), résulte de la présence de barrages rocheux, que le cours

d'eau a mis à jour en s'encaissant : ces seuils résistants ont arrêté chacun d'une manière temporaire l'approfondissement du tronçon fluvial adjacent situé en amont, d'où divagations latérales de la part du courant. Ce mécanisme, on le voit, est purement automatique, et il n'y a aucune raison pour supposer qu'un soulèvement particulier des digues transversales soit intervenu au cours du recreusement de ce fond de vallée. Que ces terrasses ne proviennent pas d'accumulations successives, emboîtées les unes dans les autres et limitées en haut chacune à des niveaux décroissants, c'est là un fait dont témoignent les empiètements auxquels s'est parfois livré, sur la roche en place, le cours d'eau, en décrivant ses méandres . les alluvions fluvio-glaciaires sont alors restées intactes, à leur niveau originel, suivant la direction primitive de la vallée, et en outre on n'observe point de dépôts dans les détours en roche situés dans le prolongement des terrasses; plusieurs autres vallées de la région donnent lieu à des remarques analogues.

Enfin les petits affluents, dont les traînées d'alluvions glaciaires venaient relever le niveau au voisinage de leur débouché dans les cours d'eau principaux, ayant été colmatés grâce aux produits amenés des pentes voisines par le ruissellement, durent ensuite regagner peu à peu leur niveau primitif; ils ont ainsi formé une ou plusieurs terrasses aux dépens de ce remblayage boueux. De toute manière, les terrasses des vallées qui traversent la *driftless area* sont donc plus ou moins directement un résultat de l'époque glaciaire. La profondeur actuelle de ces vallées est d'ailleurs inférieure à l'amplitude verticale des excavations postglaciaires : en effet, le fond du lac Pépin — élargissement du cours du Mississippi déterminé par les apports du Chippewa, qui, en barrant la vallée, a forcé le fleuve à élever la surface de ses eaux — est à une vingtaine de mètres en contre-bas du lit fluvial au confluent de cette rivière; comme ce lac est simplement un tronçon intercepté du lit primitif, on doit admettre que ce dernier était au moins aussi déprimé à l'origine.

Abordons enfin le problème capital posé par la *driftless area :* la raison d'être de l'immunité dont elle a joui, par rapport à l'extension de la nappe de glace quaternaire. En premier lieu, la répétition du fait à plusieurs reprises, pendant toute la série des mouvements alternatifs de progres-

sion et de recul des glaciers, montre bien que cette immunité n'était pas fortuite, mais a tenu à une cause constante, dépendant de circonstances d'ordre géographique. Cette cause, il est inutile, comme nous l'avons déjà vu, de la chercher dans l'altitude de la région elle-même, puisque sa surface est plus basse qu'une partie des territoires adjacents ; rien n'indique qu'il en ait été autrement pendant la durée des temps glaciaires, le niveau relatif du pourtour occidental ayant dû au contraire être moindre que de nos jours, lors de la formation du drift aminci à cailloux isolés, et plus encore à l'époque du loess ; et, en ce qui concerne la seconde période, nous voyons les émissaires du glacier traverser librement le district.

La véritable explication du phénomène doit sans doute être cherchée, comme l'avaient pressenti dès 1877 MM. Winchell et Irving, dans la disposition topographique non pas de l'aire épargnée elle-même, mais de son entourage : la *driftless area* se trouve en effet en arrière des hauteurs du Michigan et du Wisconsin septentrional, qui, faisant l'office d'un coin, devaient tendre à écarter à droite et à gauche les courants de glace venus du N., et cela d'autant plus que les deux grandes dépressions occupées de nos jours par le Lac Supérieur et le Lac Michigan devaient également, pour une raison contraire, les attirer dans le même sens.

Cependant, il reste encore un point embarrassant : pourquoi les deux branches du glacier, après avoir contourné l'obstacle offert par ces hauteurs, ne se sont-elles pas ensuite dirigées de nouveau l'une vers l'autre, en entourant de toutes parts cet ilot, comme le fait, à la Mer de Glace, le glacier du Talèfre autour du Jardin ? C'est ce district, et non l'extrémité méridionale du Wisconsin, qui aurait dû rester une *driftless area* ; d'ailleurs les glaces ont franchi ces collines, si bien qu'elles s'avançaient sur leur versant S. jusqu'à une distance de 120 à 160 kil., s'arrêtant enfin de ce côté au milieu de vastes plaines, sans aucune cause apparente. Cet arrêt provenait-il de l'ablation du glacier, devenue trop forte, en vertu des conditions météorologiques locales, pour l'épaisseur de la nappe solide ? Il est en effet très probable que la puissance de la glace devait être beaucoup moindre dans cette direction que dans les vastes cavités lacustres du N. et de l'E. En tout cas, le prolongement vers le S. du glacier du Lac Michigan est en harmonie avec les circonstances topo-

graphiques actuelles ; le prolongement, au S. O. du Lac Supérieur, du glacier qui occupait cette dépression l'est moins : il semblerait naturel en effet de le voir suivre la vallée du Mississippi, plutôt que d'aller s'étaler à la surface du plateau relativement élevé, où court aujourd'hui la ligne de faîte entre ce fleuve et le Missouri ; cette particularité n'est pourtant pas inexplicable, si l'on tient compte de l'affaissement relatif éprouvé pendant les temps quaternaires par le territoire correspondant, à l'O. de l'aire protégée — dépression qui, nous l'avons vu, semble attestée par des faits nombreux, et dont M. Dawson a trouvé également des témoignages probants dans les plaines du N. O. Canadien.

Mais, élargissons le cercle de notre examen jusqu'aux régions plus éloignées qui bordaient au N. et à l'E. les cavités du Lac Supérieur et du Michigan. En admettant que le centre d'accumulation et de dispersion des glaces fût situé à une grande distance au N. ou au N. E., et que la partie des Etats-Unis dont nous nous occupons en ce moment correspondît à une large zone en quelque sorte neutre, où les mouvements glaciaires se trouvaient réglés uniquement par les conditions locales de topographie et d'ablation — nous trouverons en effet, dans la distribution des reliefs et des dépressions, un puissant auxiliaire pour venir en aide aux causes de déviation précitées : le Lac Huron et la Baie de Géorgie contribuaient pour leur part, comme le bassin du Michigan, à entraîner le glacier oriental et à le conduire vers le S. D'autre part, les hauteurs situées au N. O. du Lac Supérieur devaient faire obstacle aux glaces qui, de l'emplacement de la baie d'Hudson, se dirigeaient au S. O., et le bas pays arrosé de nos jours par les rivières Nelson et Churchill venait leur offrir un passage plus facile ; elles trouvaient ensuite un large débouché, par les vallées de la Rivière Rouge, de la James River et de la North River, jusqu'au centre du Nebraska et de l'Iowa, où elles se recourbaient vers le S. E., sous l'influence de la pente générale du terrain, pour aller rejoindre le glacier, venu du Michigan, qui s'étalait largement sur les plaines de l'Illinois.

C'est ainsi que tout, dans la disposition orographique des territoires adjacents, conspirait à amoindrir la part de la nappe glaciaire dont le pourtour immédiat de la *driftless area* avait à recevoir le choc ; appauvri par ces causes diverses, le courant de glace, après avoir franchi les hauteurs

du N. et s'être répandu sur leur flanc méridional, cédait bientôt à l'action des vents chauds et secs, soufflant des régions épargnées, et disparaissait enfin d'une manière définitive.

Dans cette interprétation du phénomène, on voit que MM. Chamberlin et Salisbury n'ont pas tenu compte de l'accumulation possible de névé sur la partie de la région glaciaire dont ils ont cherché à reconstituer l'histoire ; c'est qu'en effet, malgré la faveur dont jouit cette hypothèse auprès de la plupart des glacialistes américains, les observations faites au Groenland lui sont tout à fait défavorables : Nordenskjöld a trouvé que la zone neutre s'y étendait jusqu'à 160 kil. environ de l'extrémité inférieure du glacier ; et ce chiffre serait notablement plus élevé encore, si la nappe de glace, au lieu de se terminer brusquement le long d'une côte escarpée, était libre de s'étendre indéfiniment jusqu'aux limites spontanées, imposées à sa marche en avant par l'ablation ; or, comme la largeur de la zone où la fonte l'emporte doit nécessairement être en rapport avec l'étendue de l'aire d'accumulation, il serait tout à fait irrationnel de supposer que cette largeur, dans le cas de la nappe quaternaire américaine, fût moindre que pour le manteau neigeux du Groenland, dont les dimensions totales sont notablement plus restreintes ; pour l'ancien glacier des Etats-Unis et du Canada, le chiffre de 240 kil. n'est certainement pas trop fort : or cette distance, comptée à partir du pourtour de la *driftless area* comme origine, nous met en plein milieu du Lac Supérieur et du Lac Michigan, et jusqu'à la ligne de partage des eaux entre le Missouri et le Mississippi, c'est-à-dire précisément sur l'axe du glacier de l'O. ; le phénomène devant nécessairement être symétrique par rapport aux bords opposés de ce dernier, il en résulte que le lobe de glace correspondant — celui qui s'étendait à l'O. de la *driftless area* — se trouvait, si l'hypothèse est fondée, tout entier compris en dehors de la zone d'accumulation. Les auteurs montrent du reste que s'il en avait été autrement, et si par exemple les précipitations neigeuses tombées suivant la ligne médiane des lobes glaciaires avaient contribué à leur alimentation, il en serait résulté des mouvements affectant une direction incompatible avec le mode réel de distribution des matériaux erratiques de provenance septentrionale. On doit donc admettre que l'aire où l'accu-

mulation des glaces était suffisante pour jouer un rôle sérieux et effectif dans les mouvements des diverses ramifications de la nappe, était située toute entière au N. des grands lacs ; le peu d'accumulation qui pouvait se produire localement plus au S., bien loin d'y déterminer l'existence des lobes glaciaires, n'était qu'une conséquence indirecte de leur présence. Cette conclusion nous paraît pleinement justifiées par le fait que, dans l'intérieur des Etats-Unis, les prolongements extrêmes des glaciers occupaient les vallées et les dépressions en évitant les hauteurs : le contraire serait naturellement arrivé si les neiges locales avaient exercé une influence réelle. C'est dire que la distribution des surfaces recouvertes par les glaciers était déterminée à la fois par les lois de l'écoulement des fluides, appliquées en conformité avec la topographie, et par l'ablation de la glace sous l'influence des circonstances climatologiques locales. Il nous reste à parler de ces dernières.

En ce qui concerne soit la quantité annuelle de pluie, soit la nébulosité, soit enfin la direction ou la force du vent, la *driftless area* et les régions jadis recouvertes de glace qui l'avoisinent, ne présentent pas de différences sensibles ; les variations locales indiquées sur les cartes météorologiques ne se conforment pas à des limites manifestant dans leur tracé un rapport déterminé avec le périmètre de l'aire épargnée, ou encore avec celui de la zone où la fonte des glaces l'emportait sur les actions à tendance opposée. A l'époque où existaient les glaciers, il a dû y avoir, il est vrai, en vertu d'un mécanisme de réactions mutuelles bien connu, tendance à l'accentuation des différences de climat présentées par les territoires recouverts de glace et ceux dont la surface était libre ; mais, pour que cet effet fût possible, il fallait naturellement que ces différences existassent au préalable, de telle sorte que cela n'explique rien au point de vue de leur entrée en vigueur. Les vents dominants du S. O., surtout pendant la seconde période, devaient arriver sur le territoire de la *driftless area* entièrement dépourvus d'humidité, par suite du refroidissement qu'ils avaient éprouvés en franchissant le vaste glacier situé à l'O., et en s'élevant sur son versant occidental ; en redescendant sur l'autre versant, ils retrouvaient leur pouvoir absorbant et étaient, par suite, relativement secs ; or, il est permis de penser que l'étendue de la *driftless area* était insuffisante pour permettre à ces

courants atmosphériques d'en ressortir saturés de nouveau, en retrouvant la nappe de glace située au N. et à l'E. Étant données les conditions générales qui ont déterminé la *glaciation* de l'intérieur du continent et les lois auxquelles est soumis l'écoulement des glaces dans la zone où la fonte l'emporte sur les précipitations, il est manifeste que la cause principale de l'immunité dont a joui la région réside dans la topographie, les autres facteurs ne jouant qu'un rôle accessoire.

« Détournés par les hauteurs, entraînés par les vallées, détruits par l'ablation de leur surface là où ils étaient faibles, et se perpétuant eux-mêmes là où ils étaient puissants, les bras de la mer de glace quaternaire se rejoignaient autour de l'ancien *Jardin* de la haute vallée du Mississippi, mais n'arrivaient pas à le recouvrir. »

Telle est la conclusion du beau mémoire de MM. Chamberlin et Salisbury, mémoire dont l'importance, nous l'espérons du moins, nous servira d'excuse auprès du lecteur pour la longueur inusitée du présent compte-rendu.

— M. Chamberlin (2694-5) a résumé l'état actuel des recherches dont les dépôts glaciaires de l'Amérique du Nord ont été l'objet. Tout serait à reproduire dans cet excellent travail, renfermant d'ailleurs beaucoup de faits déjà exposés en détail par l'auteur dans son mémoire sur les moraines terminales de la seconde époque glaciaire, et dans l'étude qui vient d'être analysée ; bornons-nous à signaler les passages relatifs à la distinction des deux périodes glaciaires — distinction si nette par exemple dans les vallées de l'Ohio et de l'Alleghany, où les alluvions glaciaires de la seconde phase sont à 75-90 m. en contre-bas des dépôts analogues formés lors de la première extension des glaciers ; aux modes d'agrégation des moraines de fond sous forme de collines lenticulaires ou allongées (*drumlins*) ; aux diverses catégories de dépôts accumulés par les eaux qui circulaient à la surface, au-dedans ou au-dessous des glaces (*kames*, *osars*, etc.); aux grandes moraines interlobées si caractéristiques de l'ancienne nappe glaciaire américaine ; aux transformations subies par le tracé et le sens de l'écoulement des émissaires lacustres; au relèvement inégal éprouvé par les rivages des anciens lacs glaciaires ; aux stries de toutes dimensions qui, sous le manteau de drift, entaillent plus ou

moins profondément la roche en place, etc. De tous les géologues américains, M. Chamberlin est certainement celui qui a le plus contribué par ses travaux à faire entrer l'étude des terrains quaternaires dans une voie véritablement rationelle, qui consiste dans la recherche et l'interprétation méthodique des traces glaciaires et dans la reconstitution idéale des phénomènes physiques correspondants ; personne n'était donc mieux préparé que lui pour en donner ce résumé synthétique.

En terminant, l'auteur insiste sur la disproportion complète qui existe, sous le rapport du développement des phénomènes glaciaires, entre les plaines du N. E. de l'Amérique et les régions montagneuses de l'O., l'Alaska notamment, qui cependant possède aujourd'hui le plus vaste des réseaux de glaciers existant en dehors des régions arctiques ; ce contraste est apparemment en sens inverse de celui qu'on s'attendrait à trouver réalisé, dans le cas où l'ancienne extension des glaciers n'aurait été que l'exagération, sous l'empire de causes extérieures à notre planète, des effets résultant de circonstances d'ordre purement géographique. Si les physiciens et les astronomes ne nous empêchaient pas de chercher une explication des phénomènes dans le déplacement du pôle — et, nous ajouterons, si les géologues ne nous montraient pas les traces de l'époque glaciaire éparpillées un peu partout, dans les deux hémisphères, — c'est assurément à cette cause, dit M. Chamberlin, que nous serions conduits à avoir recours ; mais privés que nous sommes de cette dernière et unique ressource, le problème reste entier, sans que sa solution probable se laisse le moins du monde entrevoir.

— Dans un travail sur la géologie de Long Island (New-York), M. Merrill (2576) a appelé l'attention sur certains effets dynamiques de la nappe glaciaire quaternaire : la poussée exercée par son extrémité sur les terrains sédimentaires en place, et d'ailleurs peu résistants, y aurait déterminé la production d'ondulations, de plis véritables, dirigés à angle droit avec le mouvement des glaces ; c'est à cette cause et non à un soulèvement post-glaciaire, que serait due l'altitude atteinte, au-dessus du niveau actuel des mers, par les dépôts quaternaires à coquilles marines observés dans l'île : des collines, regardées jusqu'à pré-

sent comme de simples moraines, dues à l'accumulation des débris, devraient une partie notable de leur hauteur à la déformation des terrains antérieurs, sous l'influence de cette poussée du glacier.

On peut remarquer que si cette explication est fondée, elle vient fournir un nouvel argument contre l'hypothèse qui attribuait aux glaces flottantes la part principale dans la production du *drift* américain.

NEVADA

L'histoire géologique du Lac Lahontan que vient de publier M. Russell (2711) constitue une contribution capitale à l'étude des bassins lacustres en général, et en particulier de ceux dont les eaux sont privées d'écoulement, au point de vue des phénomènes physiques et chimiques dont ils sont le siège. L'ancien lac, aujourd'hui disparu, qui forme l'objet de ce travail, occupait à une époque géologiquement toute récente une grande partie des vallées situées dans le nord-ouest de l'Etat de Nevada.

Le Lac Lahontan (ainsi nommé par Clarence King en l'honneur du Baron de Lahontan, l'un des premiers explorateurs des sources du Mississippi) remplissait une dépression située au pied oriental de la Sierra-Nevada ; il avait pour contrepartie, à l'autre extrémité du « Grand Bassin », le long des Monts Wasatch, le Lac Bonneville, compris presque entièrement dans les limites actuelles de l'Utah. Sous le parallèle de 41°, les systèmes hydrographiques dépendant de ces deux vastes nappes d'eau se partageaient le Grand Bassin dans toute sa largeur. La superficie du Lac Bonneville atteignait 40,000 carrés, et sa profondeur extrême était d'environ 300 m. ; le Lac Lahontan, beaucoup moins vaste, n'occupait que 21,800 kil. carrés, le point le plus déprimé de son fond, suivant l'emplacement actuel du Lac

Pyramid, se trouvant à 268 m. au-dessous de la surface de ses eaux. L'ancien lac de l'Utah possédait au nord un canal de décharge, qui entraînait dans la Columbia le surplus de sa masse liquide ; cet émissaire était même parvenu à s'encaisser de 112 m. au-dessous de l'altitude suprême atteinte par les eaux lacustres ; le lac du Nevada, au contraire, n'avait pas d'écoulement. L'un et l'autre ont passé chacun par deux phases de submersion, séparées par une période de dessication ; dans les deux bassins, il y a eu de même, avant la première montée des eaux, une longue période sèche et, pendant la phase analogue séparant les deux époques humides, les vallées du Nevada étaient même probablement plus arides et plus désertes encore que de nos jours. C'est lors de la seconde période de submersion que les eaux se sont élevées plus haut ; mais ensuite, l'évaporation a été totale, de telle sorte que les lacs disparurent complètement ; ceux qui existent actuellement, dans les limites de l'ancien bassin du Lahontan, sont d'origine relativement récente, comme le prouve la nature presque pure de leurs eaux : les sels résultant de l'évaporation des lacs quaternaires n'ont pu s'y dissoudre, par suite de l'accumulation à leur surface d'une couche de marne et d'argile, déposée lors de l'émersion complète du fond du bassin.

Comme les eaux du Lac Lahontan ne s'écoulaient pas à la mer, le bassin a servi de réceptacle à toutes les substances minérales amenées, en suspension ou en dissolution, par les affluents et les sources tributaires. Il y a eu, en conséquence, apport de sédiments mécaniques, formation de tuf calcaire, et dépôt de produits de dessication à l'époque où l'évaporation fit disparaître le lac. L'étude de l'ensemble de ces phénomènes, de leurs relations mutuelles et enfin de leurs rapports avec les transformations successives éprouvées par le relief et le climat de la région, constitue l'objet propre du beau mémoire de M. Russell.

Dans l'introduction, l'auteur définit la position de son champ de recherches et esquisse à grands traits l'aspect du Grand Bassin tel qu'il est aujourd'hui ; un court historique complète ce chapitre préliminaire, illustré par une carte générale sur laquelle ont été portés les itinéraires de M. Russell et de ses collaborateurs (Pl. II).

Le chapitre II, consacré au mode de formation de la cavité lacustre, contient un résumé des observations faites

sur la structure des chaînes de montagnes et des vallées qui accidentent la région : il ressort de l'examen des coupes que le lac occupait un bassin orographique composé, produit par un réseau de failles linéaires séparant les uns des autres une série de massifs allongés, dont la surface, portée à une hauteur inégale, présentait des inclinaisons variées ; ce type de structure, développé avec une rare netteté dans le Nevada, a été indiqué depuis longtemps par MM. Gilbert et Powell comme caractérisant dans toute leur étendue les Sierras et les dépressions du Grand Bassin ; une carte spéciale (pl. III) représente le tracé des principales lignes de failles pré-quaternaires qui ont pu être constatées, et dont un levé plus détaillé viendrait sans doute multiplier le nombre. Puis vient une description sommaire de l'ancien bassin hydrographique du lac, occupant 105,000 kil. carrés : le relief du sol n'y a guère changé depuis le moment où les eaux ont disparu, abstraction faite d'insignifiants détails dûs principalement au travail des cours d'eau ; dès l'époque quaternaire, ces affluents se rendaient au réservoir lacustre à travers des gorges d'érosion, transformées partiellement en fjords véritables quand le niveau de la mer intérieure montait.

Comme le montrent les cartes (pl. I, IV, et XLVI), la forme des rivages du Lahontan était extrêmement irrégulière : aucun grand lac connu ne semble même avoir jamais présenté des contours aussi capricieux et aussi profondément découpés ; sa superficie était intermédiaire entre celles du Lac Erié et du Lac Ontario ; la distribution des profondeurs lors de sa plus grande extension, a été figurée à part (pl. V). M. Russell discute enfin la question de savoir si les eaux du bassin ont jadis trouvé un écoulement à la mer, comme l'avait supposé M. King ; il résout le problème par la négative, ses recherches ayant établi que le bassin, au niveau des plus hautes eaux de l'ancien lac, est complétement fermé de toutes parts, la terrasse lacustre correspondante ne présentant aucune discontinuité. Ce point est naturellement d'une importance primordiale pour l'explication des diverses particularités qu'offre l'histoire du Lahontan.

Dans le chapitre III, intitulé *physiographie du bassin du Lahontan*, l'auteur étudie la géographie physique de la contrée à l'époque actuelle ; il décrit d'abord les accidents topographiques principaux, indique la distribution de la vé-

gétation (pl. VI), fort clairsemée dans ces déserts, et énumère les maigres rivières que le dessèchement de l'air à respectées; les sources, qui toutes jalonnent les lignes de failles (pl. VIII), sont ensuite passées en revue, et quelques analyses de leurs eaux sont reproduites pour donner une idée générale de la composition des masses liquides qui alimentaient le bassin.

M. Russell passe ensuite à l'examen des lacs existant de nos jours dans les limites de l'ancien réservoir; ce sont les lacs : Honey (Californie), Pyramid, Winnemucca, Humboldt, North Carson, South Carson, et Walker (Nevada); M. Russell les décrit un à un, en se plaçant surtout au point de vue de leur histoire; des cartes particulières, levées par M. W. D. Johnson, figurent la forme du fond de trois d'entre eux, les lacs Pyramid (profondeur maximum : (110 m.) et Winnemucca (26 m. pl. IX), et le lac Walker (68 m., pl. XV). Tous ces lacs sont peu profonds et peu accidentés; à l'exception du lac Humboldt, aucun n'a d'écoulement; aussi leurs eaux sont-elles légèrement alcalines et salines, tout en restant cependant fort loin de la saturation.

Quelques pages sont encore consacrées à deux petits lacs appelés Soda lakes, qui, occupent des cratères volcaniques éteints; ils présentent une grande importance industrielle à cause de la soude que des sources sont venues y déposer sous la forme de carbonate, de sulfate, de chlorure et d'autres sels; ces substances, dont la masse est évaluée à deux millions de tonnes, proviennent du lavage, par les eaux souterraines, des sédiments lacustres sous-jacents. M. Russell s'occupe enfin des *playas* ou vastes plaines de boue qu'on rencontre fréquemment dans la partie aride du Far-West, et que les orages transforment parfois en lacs temporaires à contours indécis.

Avec le chapitre IV, M. Russell aborde l'histoire proprement dite du lac Lahontan, au point de vue des phénomènes physiques dont il a été le théâtre à l'époque quaternaire. Une première section renferme un aperçu général des phénomènes littoraux, dont le mécanisme a été si bien analysé ailleurs par M. Gilbert; (108) ces notions sont ensuite appliquées au cas particulier du Lahontan, dans une seconde section où l'on trouvera décrites en détail les anciennes plages, les terrasses, les barres, etc., en un mot tous

les accidents topographiques côtiers et sous-lacustres qui ont été mis à sec par la disparition du lac. La plus élevée des encoches marquant les niveaux successifs des eaux a été dénommée *plage Lahontan* ; son tracé correspond naturellement à la plus grande extension horizontale du lac (Voir la grande carte au 1/760,000 (pl. XLVI) ; au-dessous de ce repère supérieur, on observe plusieurs terrasses dont les plus remarquables ont été appelées terrasse *lithoïde*, *dendritique* et *thinolitique*, du nom des diverses variétés de tuf calcaire dont elles marquent chacune la limite extrême en hauteur. — Cette partie du travail est accompagnée de fort belles cartes locales, représentant des exemples typiques de terrasses d'érosion ou de dépôt, de barres et levées sous-lacustres, de deltas immergés etc ; on y voit notamment les fluctuations du lac disparu enregistrées d'une manière très nette par l'altitude décroissante des traînées de débris le long des rives que les vagues ou les courants accumulaient. Les observations de M. Russell sont très précieuses à l'égard de tous ces phénomènes : jamais si belle occasion ne s'est présentée pour étudier dans de meilleures conditions les caractères et le mode de formation des accidents topographiques sous-lacustres, d'autant plus que les cours d'eau actuels, en s'abaissant avec leur niveau de base, ont souvent entaillé profondément les dépôts édifiés quand les eaux étaient plus hautes, en permettant ainsi d'en examiner à loisir la structure, qui serait restée invisible sans l'assèchement partiel du bassin.

De nombreuses coupes des sédiments déposés au fond du lac, ont été examinées et figurées avec beaucoup de soin par M. Mac-Gee. Ces dépôts consistent en deux séries de marnes lacustres, séparées par une puissante couche de graviers à stratifications entrecroisées, comme tous les dépôts formés sous l'influence des courants superficiels ; cette succession indique nettement deux phases où l'eau était profonde, et une période intermédiaire durant laquelle l'épaisseur de la nappe lacustre était considérablement réduite. En quelques points, on trouve encore des amas de fine poussière ponceuse, des marnes blanches et enfin des sables d'origine atmosphérique ; mais ces éléments sont exceptionnels et n'ont aucune importance au point de vue des masses. Les lits d'anciens cours d'eau, aujourd'hui à sec, ont fourni la matière d'observations intéressantes ; leur production re-

monte à la phase transitoire entre l'ère lacustre et l'état de choses actuel, caractérisé par l'appauvrissement extrême des rivières et en même temps par la multiplication des bassins hydrographiques indépendants — conséquence de la mise à sec des diverses cuvettes adjacentes, dont la réunion en un bassin lacustre unique n'était possible qu'autant que la profondeur de la submersion dépassait la hauteur des cols séparatifs au-dessus du fond de chacune des cavités composantes.

Désireux de faire profiter de ses recherches le plus grand nombre possible de géologues, M. Russell a eu la bonne pensée de réunir dans une section spéciale les observations relatives à la structure des dépôts du Lahontan, au point de vue de leurs applications à l'étude des terrains sédimentaires en général : (p. 158-169) comme il est rare de pouvoir saisir aussi nettement les relations qui existent entre la nature des dépôts et les conditions dans lesquelles ils se forment, les conséquences de cet examen peuvent être d'un grand secours pour l'interprétation des faits présentés par les couches plus anciennes, où des phénomènes divers sont venus ensuite altérer plus ou moins profondément l'état de choses originel ; aussi lira-t-on avec profit les paragraphes consacrés à la stratification et à la lamination, à la disposition entrecroisée des graviers déposés par les eaux courantes (*current bedding*), aux légers contournements des couches argileuses produits par le poids des masses superposées, aux petites voûtes contemporaines du dépôt (*arches of deposition*), aux discordances d'érosion, aux joints et failles minuscules affectant les assises marneuses ou arénacées, à la structure intérieure des terrasses et des levées de débris, au mode de formation des conglomérats, des brèches, des sables oolithiques, aux traces de pas d'animaux, aux fentes de dessication présentées par la surface des couches, enfin à la couleur des sédiments lacustres, contrairement à l'hypothèse générale proposée par Ramsay, ceux du Lahontan sont de couleur claire et ne renferment presque jamais de fer en quantité appréciable. — Tous ces points sont traités de main de maître par M. Russell : « chacun sait, dit-il, que l'histoire de la terre forme une chronique continue — quelque fragmentaire qu'elle puisse actuellement nous paraître — et que le mécanisme des phénomènes naturels est resté le même à travers tous les âges géologiques. La vérité de ces axiomes

ne se montre nulle part aussi manifeste que dans les bassins lacustres récemment asséchés du Far-West ».

Le chapitre suivant (V) a trait à l'histoire chimique de l'ancien lac ; on y trouvera, après une courte introduction sur la chimie des eaux naturelles en général (section 1), une étude détaillée des tufs formés par précipitation qui sont si abondants dans tout le bassin ; ces tufs présentent trois variétés principales : 1° *lithoïde*, tuf compact et pierreux, le plus ancien des dépôts calcaires qui tapissent le lit de la cavité lacustre, on l'observe partout entre un niveau situé à une dizaine de mètres au-dessous de la *plage Lahontan* et les points les plus déprimés actuellement visibles; 2° *thinolitique*, formée de cristaux résultant de la pseudomorphose d'un minéral inconnu, comme l'a montré M. E.S. Dana ; ce tuf a été déposé lorsque l'évaporation avait déjà réduit considérablement le volume des eaux lacustres : sa limite supérieure se trouve à environ 122 m. au dessous de la plage précitée; 3° *dendritique*, présentant une structure arborescente; il recouvre les deux variétés précédentes et s'arrête à 54 m. en contre-bas du repère déjà mentionné. L'épaisseur totale de ces dépôts varie entre 10 et 22 m. ; l'analyse chimique a établi qu'ils sont tous formés de carbonate de chaux légèrement impur. L'examen des conditions qui favorisent le dépôt de ces tufs calcaires forme la matière d'un paragraphe spécial (p.210-222); la principale est naturellement la concentration du carbonate de chaux, dissous dans les eaux lacustres, par suite de l'évaporation. Le chapitre se termine par l'étude des sels précipités lors du complet asséchement du lac et des efflorescences que l'on observe souvent à la surface des déserts du Nevada ; les salines principales de la région, qui toutes sont alimentées par les anciens dépôts du Lahontan, sont sommairement décrites ; la transformation des lacs salés en lacs d'eau douce, sans que les cavités correspondantes cessent d'être fermées grâce à l'émersion temporaire du fond, permettant aux substances salines d'être enterrées sous les limons des *playas*, fournit également à M. Russell la matière de considérations instructives (p. 224-230).

En ce qui concerne les mollusques et autres fossiles recueillis dans ses dépôts (Chap. VI). M. Russell montre que leur distribution, à en juger par le Lahontan devrait être rempli d'eau douce lors de la plus forte montée du niveau

lacustre. A l'époque de la formation de la thinolite, il semble au contraire que les substances minérales dissoutes aient été trop abondantes pour permettre aux mollusques de vivre, car on n'a trouvé aucune trace de coquilles dans cette variété de tuf. Une pointe de lance en obsidienne découverte dans les sédiments lacustres supérieurs, en compagnie d'ossements d'éléphant ou de mastodonte, indique que l'homme habitait déjà le Far West lors de la dernière phase d'extension du lac (p. 247).

Après avoir ainsi retracé en détail l'histoire du Lahontan, résumée dans le chapitre VII, M. Russell passe à l'examen des questions théoriques que cette étude conduit à poser. C'est d'abord le problème des transformations du climat (chap. VIII) ; les deux périodes d'expansion maximale des eaux sont parallélisées avec les deux périodes glaciaires dont les traces ont été observées dans la Sierra Nevada, et M. Russell les considère comme ayant dû être froides et modérément humides ; même alors, les pluies ne devaient pas être excessives, puisque le lac n'est jamais parvenu à s'établir un canal d'écoulement. Malgré l'importance qu'eurent ces changements climatologiques pour le régime de la région, ils ne semblent donc pas avoir été eux-mêmes bien profonds.

Ces conclusions sont d'autant plus remarquables, qu'elles concordent entièrement avec celles auxquelles l'étude du bassin adjacent, occcupé aujourd'hui par le Grand Lac Salé, avait conduit M. Gilbert.

Un autre problème, dont la solution est peut-être plus difficile encore, nous est fourni par l'âge du Lahontan. M. Russell établit d'une manière concluante que ce grand lac appartient essentiellement aux temps quaternaires ; il semble cependant n'avoir disparu que bien postérieurement à l'époque où les grands glaciers de l'Europe et du nord-est de l'Amérique ont cessé d'exister : c'est là du moins l'impression qu'on éprouve en présence de la « fraîcheur » conservée par les accidents topographiques dont la production remonte à la dernière phase de haut-niveau lacustre. M. Russell, tout en confessant notre ignorance complète relativement à la date absolue des fluctuations subies par le Lahontan, paraît disposé à admettre que la disparition des lacs quaternaires du grand bassin remonte seulement à quelques milliers d'années en arrière.

Un dernier chapitre, qui n'est pas le moins intéressant de tout l'ouvrage, a trait aux dislocations survenues à la disparition du lac : de nombreuses lignes de failles, jalonnées par autant d'escarpements au pied desquels se font jour fréquemment des sources thermales, recoupent les sédiments et les terrasses quaternaires ; elles correspondent presque toujours à la réouverture de fractures anciennes ; en un cas, le rejet atteint 45 m. (p. 278). Quelques-unes de ces failles semblent être encore en voie de formation : c'est ainsi qu'au pied Oriental de la Sierra Nevada, le tremblement de terre d'Owens Valley en 1872, a déterminé la production d'un escarpement de faille dont la hauteur est de 3 à 6 m., d'après M. Gilbert, et qui s'accorde de tous points, par ses caractères généraux, avec les grandes failles plus anciennes si caractéristiques du *Great Basin*. Une carte spéciale (pl. XLIV) représente le tracé de quelques-unes de ces failles post-quaternaires du Nevada.

Tels sont les principaux résultats consignés dans la belle monographie dont M. Russell a enrichi la science ; on ne possédait encore que bien peu de données sur l'ancien lac formant l'objet de ses investigations. Par la manière consciencieuse dont il s'est acquitté de sa tâche difficile, en traitant d'une manière également complète toutes les questions soulevées, M. Russell s'est montré véritablement un maître en géologie physique, aussi de son livre devra-t-il être désormais considéré comme le document fondamental destiné à servir de point de départ à toutes les recherches ultérieures sur les phénomènes lacustres.

TRAVAUX DESCRIPTIFS ET CARTES GÉOLOGIQUES

M. C. H. Hitchcock a publié une nouvelle carte géologique des États-Unis (2570), dressée sur la même base géographique que la carte jointe par M. Mac-Gee au second volume de l'*Annuaire*, et en grande partie identique à cette dernière, mais coloriée conformément à la gamme du con-

grès géologique international ; l'auteur a cherché en outre a représenter approximativement la distribution des terrains dans le Far-West, dont la plus grande partie avait été laissée en blanc sur la carte précitée,faute de documents suffisamment exacts ; pour cette région, le rôle de l'interprétation a nécessairement dû être été prépondérant dans le travail de M. Hitchcock; néanmoins, les tracés auxquels l'auteur a cru devoir s'arrêter représentent avec un haut degré de probabilité la structure générale de ces contrées encore peu étudiées. La partie du Canada comprise dans les limites de la carte a également été coloriée. Dans le Minnesota et le Dakota, le figuré des terrains en place a été substitué au manteau quaternaire de la superficie. Le Jurassique, au lieu d'être réuni au Trias comme dans la plupart des cartes antérieures, a recu une teinte spéciale ; à l'E. des grandes plaines du Missisipi, le Laurentien et le Huronien ont été de même distingués l'un de l'autre. Parmi les autres modifications, signalons : l'attribution au Trias des roches gypsifères du Territoire Indien, du Texas et du Nouveau-Mexique (M. Mac-Gee avait rapporté cette série au Crétacé ;) le coloriage d'une partie du Montana, de l'Idaho et du Territoire de Washington,d'après les données recueillies par le *Northern Transcontinental Survey*; l'extension, aux chaînes de l'Idaho et d'une partie du Montana, du type de structure qui caractérise les reliefs du *Great Basin*, conformément à l'opinion émise par M. W. P. Blake (tracés naturellement tout provisoires) ; enfin diverses améliorations de détail, introduites dans différentes parties de la Californie, du Nouveau-Mexique et de l'Idaho, d'après les études nouvelles de MM. Dutton, Diller, etc. Pour respecter les conclusions de MM. Whitney et Becker sur les roches schisteuses plus ou moins cristallines de la Sierra Nevada et des chaînes côtières du Pacifique, M. Hitchcock a introduit dans sa gamme deux teintes supplémentaires pour le Jurassique et le Crétacé *métamorphique*.

Dans une courte notice explicative l'auteur retrace l'historique des différents travaux semblables exécutés aux Etats-Unis, depuis la carte que Maclure fit paraître en 1817. Cette notice renferme des rectifications importantes à la *Mapoteca Geologica Americana*, publiée par MM. Marcou en 1884.

CONNECTICUT

M. W. M. Davis (2665) a étudié la disposition des couches triasiques avec nappes et intrusions de roches trappéennes, qui occupent la vallée du Connecticut. Cet ensemble présente une particularité depuis longtemps signalée, mais restée jusqu'ici passablement problématique : les couches, même lorsqu'elles forment des lambeaux séparés, sont toujours inclinées uniformément vers l'E. M. Davis établit d'abord que de nombreuses failles affectent la bande triasique parallèlement à sa direction (N. S.), et ont toutes un rejet de même sens, la lèvre soulevée étant celle de l'E.; puis il s'efforce d'expliquer la production de ces fractures similaires en supposant que les schistes cristallins presque verticaux sur lesquels repose le Trias, ont été soumis après le dépôt de ce terrain à une pression latérale modérée, agissant de l'E. à l'O. ; pour restaurer l'équilibre, les dalles des gneiss et des schistes fortement inclinées à l'E. auraient glissé les unes contre les autres, suivant leurs surfaces de délit, tout en se redressant davantage ; en même temps, le plan primitivement horizontal, suivant lequel les couches triasiques se trouvaient en contact avec la tranche rasée des schistes, se morcelait, et ses divers fragments correspondant à chacune des grandes dalles schisteuses prenaient une inclinaison uniforme vers l'E., proportionnel au redressement subi par ces dernières :

Ainsi s'expliqueraient facilement la communauté de direction des schistes et des failles, la disposition monoclinale du Trias, et une foule de traits topographiques spéciaux dont M. Davis analyse l'origine en détail. L'épaisseur réelle du Trias serait donc beaucoup moindre qu'on ne le pensait, en tenant compte seulement de son inclinaison et de la largeur de la bande où il affleure ; la découverte des failles simplifie également le nombre des nappes éruptives ; enfin la structure se montre être le résultat d'une action fort simple, affectant une région étendue et une épaisseur de roches considérable.

Le phénomène, tel que le conçoit M. Davis, représente en somme un cas particulier d'un fait très-général, à savoir que lorsque des masses minérales non concordantes

ont à subir en même temps et sous l'action d'une même cause des déformations mécaniques, les allures acquises par la série supérieure moins puissante et relativement superficielle doivent dépendre, dans une large mesure, des changements éprouvés par la forme de la surface extérieure de la série profonde, forme à laquelle la série du dessus doit s'accommoder.

M. Davis reviendra sans doute sur ces considérations dans le mémoire plus détaillé qu'il se propose de consacrer prochainement au Trias du Connecticut.

PENNSYLVANIE

Les résultats des études détaillées poursuivies depuis 1874 par le *Second geological Survey of Pennsylvania*, sous l'habile direction de M. J. P. Lesley, sont maintenant en grande partie publiés : près de 80 volumes de rapports in-8, accompagnés de nombreuses cartes, vues et coupes, ont en effet été successivement livrés au public pendant les dernières années, et toute la partie graphique du travail vient d'être réunie dans cinq volumineux atlas in-f° qui justifient à tous égards leur titre de *Grand Atlas*. Le moment semble donc venu pour jeter un coup d'œil d'ensemble sur cette magnifique collection de documents, qui place la Pennsylvanie au premier rang parmi les Etats de l'Union Américaine, sous le rapport du degré d'avancement des levés géologiques officiels.

Les recherches de la première commission géologique, instituée en Pennsylvanie vers 1836, avaient déjà fourni un admirable canevas général ; et la commission actuelle a pu vérifier sur presque tous les points, en les étendant, les conclusions que H. D. Rogers en avait déduit dans sa *Geology of Pennsylvania*, qui restera toujours un modèle de netteté dans le genre des descriptions régionales. Mais, depuis lors, de

nouveaux problèmes économiques ont surgi : le développement extraordinairement rapide de l'industrie du pétrole, l'exploitation de plus en plus active des houilles bitumineuses de l'ouest et de l'anthracite, nécessitaient une révision attentive des parties déjà connues et une exploration plus complète des régions où le manque de communications faciles, à l'époque du premier *Survey*, avait contraint Rogers et ses assistants de borner leurs courses à une simple reconnaissance du pays. C'est donc essentiellement sur l'examen de ces questions pratiques qu'ont dû se concentrer les efforts de la nouvelle commission ; toutefois, M. Lesley et ses collaborateurs ont tenu à montrer que pour être réellement *pratique*, la géologie appliquée doit nécessairement s'appuyer sur les principes et les résultats de la science pure : et, à ce titre, ils ont recueilli une masse considérable de matériaux qui jettent un jour nouveau sur la stratigraphie, la structure et l'histoire géologique de la Pennsylvanie. M. Lesley a ainsi élevé un monument durable, qui doit lui attirer la reconnaissance non-seulement de ses concitoyens mais encore, dans une sphère plus haute, celle des géologues du monde entier. Nous ne saurions mieux faire, pour montrer l'importance et l'intérêt de son œuvre, que de reproduire ici une partie de l'introduction générale placée par M. Lesley en tête du volume destiné à résumer la série des rapports partiels et intitulé : *A geological Hand Atlas of the Sixty-Seven counties of Pennsylvania, embodying the results of the field work of the Survey, from* 1874 *to* 1884.

La Pennsylvanie est la partie du globe actuellement connue où la disposition des terrains stratifiés en plis parallèles et la dénudation presque complète de ces derniers, se présentent avec le plus de régularité. Cette contrée peut être divisée en deux moitiés à peu près égales, séparées par l'escarpement terminal de l'*Alleghany Mountain :* la structure, l'aspect et le relief diffèrent en effet d'une manière complète de part et d'autre de cette ligne : à l'ouest, sont des plateaux monotones dont les eaux se rendent par l'Ohio au golfe du Mexique ; la contrée forme un vaste bassin houiller, à houilles grasses, où les couches sont faiblement dérangées de leur allure originelle ; à l'est au contraire, le pays, qui s'incline vers l'Atlantique, présente une succession de crêtes parallèles plus ou moins enchevêtrées et de longues vallées intermédiaires, où affleurent des assises dévo-

niennes et siluriennes fortement redressées, adossées vers le sud-est à des percées de schistes cristallins que vient couper en écharpe une bande continue de grès triasiques. Sur la Delaware, à l'extrême limite sud-est de l'Etat, se montre encore une étroite zone de sédiments crétacés. Enfin une nappe épaisse de débris glaciaires vient masquer, dans le nord-ouest, le nord et l'est, une grande partie des terrains antérieurs.

Actuellement, il n'existe plus de hautes montagnes en Pennsylvanie. On peut estimer l'altitude des parties les plus élevées du pays à 760 m. environ au-dessus de la mer ; ce chiffre n'est dépassé que par quelques sommets isolés situés sur la crête de l'Alleghany Mountain et atteignant 850 m. ; mais en général la hauteur des crêtes est comprise entre 450 et 600 m. Le haut plateau de Catskill, dans le sud de l'Etat de New-York, qui atteint en nombre de points l'altitude de 1200 m., décroît en hauteur au sud-ouest de la Delaware et devient en Pennsylvanie le plateau de Pocono, avec un niveau moyen de 600 m. seulement. La chaîne connue sous le nom de Blue Ridge, dont les pics atteignent 2100 m. dans la Caroline du Nord, s'abaisse également en traversant la Virginie et le Maryland, de manière que la South Mountain Range qui la représente en Pennsylvanie, a tout au plus 600 m. et finit même par disparaître un peu à l'ouest de Harrisburg. Elle se redresse à Reading au-delà du Schuylkill en collines parallèles atteignant 300 m., et continue à travers l'Etat de New-Jersey où elle forme les « Highlands » des bords de l'Hudson, dont les points culminants dominent le niveau de la mer, d'environ 900 m. Malgré cette faible hauteur des divers chaînons des Appalaches en Pennsylvanie, l'altitude moyenne d'une grande partie de la région est cependant relativement considérable : sur un quart au moins de la surface totale de l'Etat, dans les deux rangées de comtés du nord et dans celle qui borde à l'ouest l'Alleghany Mountain, le sol se maintient uniformément aux environs de 600 m. Ce plateau, qui tout récemment encore était recouvert par un manteau continu de forêts, est soumis à des froids rigoureux pendant l'hiver ; ses eaux se rendent au sud-ouest par l'Alleghany et l'Ohio au Mississippi, au nord par le Genessee au lac Ontario, au sud-est enfin par la Susquehanna dans la baie de Chesapeake.

Bien que la surface du sol en Pennsylvanie soit ainsi

caractérisée par un faible relief absolu, il est loin d'en avoir été toujours de même dans le cours des âges : si l'on examine en effet la carte géologique, on ne peut manquer d'être frappé de l'intensité des dénudations que les voûtes parallèles des terrains paléozoïques ont eu à subir. Tout à fait à l'angle sud-ouest de l'État, la grande couche de houille de Pittsburgh et les dépôts qui lui sont associés affleurent dans les comtés de Greesse, Washington, Fayette, Westmoreland, Alleghany, Indiana et Somerset ; les cours d'eau l'ont fréquemment entamée dans leurs vallées, en permettant ainsi de l'exploiter à ciel ouvert sur la surface des versants ; ce système supérieur a été fortement dégradé du côté du nord et de l'est, où il ne se présente plus qu'en fragments plus ou moins discontinus ; cependant son extension bien au-delà de ses limites actuelles n'est pas douteuse, car il en existe des lambeaux non-seulement au fond des larges synclinaux compris entre le territoire précité et l'Alleghany Mountain (Ligonier Valley et Salisbury basin), mais encore au cœur même de la zone dévonienne et silurienne plissée, à l'extrême sommet du Broad Top Mountain (comté d'Huntingdon), où un vaste pli synclinal s'est trouvé juste assez profond pour que ce « témoin » fût épargné par la dénudation générale du pays. Bien plus, on a même des raisons de penser que des équivalents stratigraphiques exacts de la couche de Pittsburg se rencontrent dans l'est de l'État, parmi les assises des bassins d'anthracite. Du côté du nord, les limites de l'étendue autrefois occupée par cette couche sont indéterminables : les frontières de l'état de New-York, la région des sources de la Susquehanna et le bassin de la rivière Alleghany sont occupés exclusivement par des terrains plus anciens.

Immédiatement au-dessous vient la masse principale du terrain carbonifère, comprenant de haut en bas : les assises houillères inférieures, l'étage du conglomérat de Pottsville (XII), les argiles rouges de Mauch Chunk (XI), enfin les grès et conglomérats de Pocono (X) : ce puissant ensemble de sédiments détritiques apparait au jour dans tout l'ouest de la Pennsylvanie, dans les comtés situés le long de la frontière de l'Ohio ; sur la rivière Alleghany et ses affluents orientaux ; et enfin sur la haute Susquehanna, à l'ouest de l'Alleghany Mountain. Sur les cartes spéciales des comtés correspondants, on peut voir chacune des couches succes-

sives de cette série disparaître à son tour, comme la couche de Pittsburgh, à mesure que l'on s'avance vers le nord, jusqu'à ce qu'enfin, dans les comtés centraux du nord, il n'en reste plus que des lambeaux préservés au fond des synclinaux de grande amplitude qui traversent la région, et aussi grâce à leur intercalation au milieu de grès massifs dont la résistance est venue retarder la ruine de la surface. L'emplacement des anticlinaux intermédiaires est signalé par des affleurements de Dévonien supérieur, notamment des grès de Catskill (IX) ; cet étage est très développé dans les comtés qui bordent la frontière septentrionale de la Pennsylvanie, où il est à peine entamé par des vallées allant déboucher dans l'Etat de New-York et où se montrent les couches de Chemung (partie de l'étage VIII) ; du côté du nord-est, vers l'Hudson, l'accroissement d'épaisseur de l'étage de Catskill et l'ascension graduelle du sol dans cette direction, presque parallèlement au plan des couches, ont eu pour conséquence de laisser cet étage former partout la surface : il occupe à peu près exclusivement les plateaux situés dans cette partie du pays.

Aux environs de Wilkesbarre, sur la branche orientale de la Susquehanna, nous trouvons une première exception au plongement uniforme, et à la dénudation régulière des couches de plus en plus anciennes qui en était la conséquence : un brusque synclinal allongé, dirigé à peu près N. E.-S. O. et disposé en croissant convexe vers le sud-est, ramène à l'intérieur du sol les assises houillères ; sa profondeur est telle que les couches les plus élevées de la série, celles qui surmontent la couche de Pittsburgh, s'y voient encore ; on y trouve même, pour couronner le tout, un reste des assises à fossiles permiens, qui ne sont connues ailleurs en Pennsylvanie qu'en un seul point, situé dans le comté de Greene, à l'extrême angle sud-ouest de l'état.

Au sud du bassin de Wilkesbarre une autre région, également synclinale dans l'ensemble, mais beaucoup plus étendue et plus compliquée, est de même uniquement occupée par le terrain carbonifère, où la houille, comme à Wilkesbarre, est à l'état d'anthracite ; cette région est formée par une série de voûtes et de fonds de bateau parallèles, plissées d'une manière intense et souvent fort brusque, sur la rive occidentale du Schuylkill, tandis que leur prolon-

gement à l'est de ce cours d'eau montre des assises restées presque planes. Ces strates anthracifères correspondent exactement aux houilles grasses de l'ouest de la Pennsylvanie; la distribution des affleurements et l'ordre de succession de l'ensemble des couches ne permettent pas de douter que les deux groupes ne se rejoignissent jadis, par dessus l'espace intermédiaire où ne se voient plus aujourd'hui que des terrains dévoniens et siluriens.

Toute cette région des petits bassins d'anthracite est complètement entourée par une ceinture de grès de Catskill, servant de soubassement au Carbonifère, et dont le tracé en plan figuré des zigzags plus ou moins capricieux en apparence : en consultant les cartes et les coupes, il est aisé de constater qu'elle présente des pointes dirigées vers l'extérieur au passage des plis synclinaux, et au contraire des angles rentrants lorsqu'elle vient à rencontrer des plis anticlinaux; à chacune des sinuosités principales de ce curieux tracé sont surbordonnées une foule de petites irrégularités dont l'examen de cartes à grande échelle peut seul donner une idée. Il est évident d'ailleurs qu'à l'intérieur de cette ceinture sinueuse ainsi définie, il ne nous reste qu'une faible partie de la houille, originellement déposée en Pennsylvanie : M. Lesley va même jusqu'à estimer que, pour une tonne de charbon qui nous reste, l'érosion en a fait disparaître au moins une centaine!

Il n'en est plus de même pour les bassins bitumineux de l'ouest : ici, l'horizontalité primitive des couches a été à peine modifiée par les mouvements du sol; plusieurs grands plis, il est vrai, traversent la région et la subdivient en six bassins principaux; mais l'inclinaison de leurs flancs dépasse raremant 2 ou 3°; il en résulte que les sept ou huit dixièmes seulement du volume originel des assises houillères ont pu être entraînés par les eaux, et ainsi a été conservée une réserve de houille susceptible de subvenir aux besoins d'une population très dense pendant bien des milliers d'années. A cet égard, la disproportionalité du résultat, relativement à la région de l'anthracite devient encore plus manifeste si, au lieu de se borner à l'examen de la seule partie du bassin houiller bitumineux comprise dans les limites de la Pennsylvanie, on fait entrer en ligne de compte ses prolongements dans la Virginie occidentale, l'Ohio, le Kentucky, le Tennessee et l'Alabama : la masse de char-

bon conservée dans toute cette étendue apparaît alors comme étant pratiquement inépuisable.

L'affleurement sinueux de l'étage de Catskill, dont nous avons parlé comme entourant complètement la région de l'anthracite, remonte au nord jusqu'au grand coude de la Susquehanna ; là, il finit par se confondre avec l'escarpement terminal de l'Alleghany Mountain pour redescendre avec lui vers le sud-ouest et continuer ensuite dans cette direction bien au-delà des limites de la Pennsylvanie : sur toute cette étendue, le grès rouge de Catskill forme une large terrasse accidentée au devant de l'Alleghany Mountain, qui n'est en définitive que le rebord extrême du plateau carbonifère de la Pennsylvanie occidentale, et où se trouve exposé par la tranche l'épais soubassement de ce plateau ; les couches y plongent à l'intérieur de la montagne, et l'escarpement, qui regarde vers l'est ou le sud-est, fait face à l'axe de la voûte primitive aujourd'hui dénudée. Sous le Catskill apparaissent successivement dans cette large bande monoclinale les couches de Chemung, Portage, Genessee, Hamilton et Marcellus, constituant ensemble l'étage VIII, puis le grès d'Oriskany (VII), base du système dévonien ; l'étage supérieur de Helderberg (VI) et les couches d'Onondaga et de Clinton (V) viennent ensuite ; toute cette série se redresse graduellement, à mesure qu'on se rapproche du noyau de la voûte, de 15 ou 20° jusqu'à 80 ou 90°. Le sol se relève, à partir de l'affleurement de l'étage de Clinton, en une double crête dont les sommets correspondent aux grès de Medina et d'Oneida (IV), où le redressement des couches atteint sa valeur maximum ; de l'autre côté, l'on redescend sur la tranche des schistes de Loraine ou de la rivière Hudson (III), toujours inclinés à l'ouest et dont l'affleurement coïncide avec des pentes douces, et l'on atteint enfin dans la vallée de Nittany la puissante formation calcaire (Trenton, Chazy et Calcifère), étage II) qui répond au cœur même du pli anticlinal, dont toute la série précédente, épaisse de 6 à 7,000 m., forme le flanc occidental. Une fois l'axe de la voûte dépassé, on retrouve la même succession de couches, plongeant cette fois en sens inverse : mais suivant une inclinaison beaucoup moindre, jusqu'au grès de Catskill de la Terrace Mountain : cette longue coupe est parfaitement visible par exemple sur les flancs de la vallée de la Little Juniata, qui traverse précisément les couches perpen-

diculairement à leur direction. Or, la série entière des couches étant rigoureusement concordante, et l'épaisseur de chacune d'entre elles étant sensiblement la même des deux côtés du pli, la continuité primitive de l'ensemble sur l'emplacement de la partie centrale de ce dernier s'impose comme une conclusion inévitable : pour se figurer approximativement quelle était l'amplitude de ce pli, il faut donc replacer par la pensée à la clef de voûte les 6 à 7,000 m. de sédiments que nous avons vu affleurer sur les bords et que l'on retrouve du reste en parfaite continuité d'un flanc à l'autre, au nord et au sud, vers les deux extrémités longitudinales du pli ; mais ce n'est pas tout : par dessus les assises de l'Alleghany Mountain, nous avons à l'ouest le reste de la série carbonifère, qui se retrouve également à l'est dans le bassin isolé de Broad Top, un peu au sud de notre coupe : il faut donc ajouter encore, pour obtenir la hauteur originelle du pli, une certaine épaisseur additionnelle ; nous obtenons ainsi un total de 8,000 m., pour une largeur de base ayant environ 32 kil. entre l'Alleghany Mountain et le Broad Top.

Cette gigantesque vague rocheuse s'étendait sur 200 kilomètres de long du nord-est, dans le comté de Sullivan au sud-ouest, dans le comté de Cambria. Une seconde, longue de 290 kil. et située au sud-est de la précédente, allait du comté de Luzerne au comté de Fulton : c'est également sur l'emplacement d'une vallée actuelle (Kishacoquillis, comté de Mifflin) qu'elle atteignait sa plus grande hauteur. Entre ces deux grands plis s'en trouvaient quelques autres moins importants comme longueur mais portés à une altitude presque égale (Brush et Penn Valleys, comté de Centre). Un troisième, presque aussi long que le premier, commençait dans le comté de Columbia et se dirigeait vers le sud-ouest parallèlement aux précédents jusqu'à la frontière du Maryland ; sa crête ne devait guère dépasser 6,000 m. là où se trouve maintenant la Black Log Valley (comté de Juniata) et Shade Valley (Snyder). Une quatrième voûte, partant du comté de Schuylkill pour se prolonger pendant 160 kil. vers la limite des comtés de Snyder, Juniata et Franklin jusque dans le Maryland, culminait de même au point où existe aujourd'hui une dépression du sol (Path Valley) ; une grande faille, longitudinale abaissait son flanc occidental ; une autre faille dont le rejet

vertical arrivait à 2,400 m., entaillait parallèlement à son axe un pli de faible longueur, mais atteignant un développement vertical de 6,000 m., et qui était situé entre la troisième et la quatrième voûte (comté de Fulton) : les calcaires de l'étage II qui affleurent au sud viennent en effet buter directement au nord contre le Dévonien (étage VIII), dont ils sont séparés par la faille de Mac Connellsburg. Enfin un cinquième pli anticlinal, compliqué d'ondulations secondaires et s'élevant à peu près au même niveau que le précédent, naissait entre les deux pointes extrêmes du bassin anthracifère de Pottsville pour occuper ensuite une partie de la surface des çomtés de Perry, Cumberland et Franklin, et continuer au sud par delà les limites de l'Etat.

Ces différentes ondulations des couches ne suivent pas, en plan, un tracé rectiligne : dirigées à peu près est-nord-est dans la partie orientale de la région, elles s'infléchissent graduellement vers le sud, en se rapprochant de plus en plus du méridien dans cette direction. Une symétrie parfaite dans l'inclinaison des flancs ne s'y trouvant pas réalisée, et les plis successifs ne venant pas mourir suivant une même normale à leur direction commune, il en résulte pour la disposition des affleurements un tracé extrêmement sinueux ; néanmoins, comme l'ensemble subissait dans le sens transversal un affaissement très marqué entre la région de la Juniata et la région des bassins anthracifères, l'arasement général des plis jusqu'au niveau actuel presque uniforme de la contrée a eu pour effet de restreindre le Silurien au pays s'étendant à l'ouest de la Susquehanna, tandis qu'à l'est, où les plis avaient été portés à une hauteur beaucoup moins considérable, le Dévonien et le Carbonifère sont presque seuls représentés à la surface, comme nous l'avons déjà vu en décrivant la région de l'anthracite.

Comme le remarque M. Lesley, on ne saurait mieux comparer la Pennsylvanie dans son état actuel qu'à la surface rabotée d'une pièce de bois, où les nœuds et les cercles d'accroissement annuels viennent se dessiner suivant des contours plus ou moins capricieux. Les noyaux des voûtes coïncident en position avec de larges vallées anticlinales où affleurent les calcaires du Silurien inférieur : le sol, cultivé depuis longtemps, y est d'une grande fertilité ; on y trouve du fer en abondance, à l'état d'hématite brune déposée dans

les cavités et les dépressions de la surface actuelle du calcaire.

Les plis, comme nous l'avons déjà indiqué, ne s'arrêtent pas du côté de l'ouest à l'Alleghany Mountain : dans la région des houilles bitumineuses, les deux voûtes de Laurel Hill et de Chesnut Ridge sont surtout remarquables : ce sont les seules en effet de toute la Pennsylvanie qui soient restées à l'état de crêtes continues, de montagne au sens propre du mot. Ce n'est pas qu'elles aient été complètement exemptes d'érosions ; mais leur faible altitude n'a pas permis aux cours d'eau et aux agents atmosphériques de les détériorer d'une manière comparable à ce qui a eu lieu pour la zone plissée du centre : de 600 à 900 m. de terrain houiller seulement ont disparu de leurs sommets, séparant ainsi en trois subdivisions distinctes la région à houille grasse du sud ouest. Les terrains inférieurs, il est vrai, jusqu'à l'étage de Catskill, ont été çà et là exposés dans les cluses, profondes de 3 à 400 m., qui servent à l'écoulement des eaux tombées en arrière de l'Alleghany Mountain ; mais ce travail de dénudation est resté limité au voisinage immédiat des points de percée des deux crêtes. En Virginie, ces plis s'élèvent davantage et ramènent au jour des couches de plus en plus anciennes ; à l'opposé au contraire, vers le nord-est, c'est-à-dire au centre de la Pennsylvanie, leur abaissement graduel combiné avec l'invariabilité d'altitude du sol permettent aux parties productives du terrain houiller de venir les recouvrir en nappe continue. Ces deux plis sont intéressants par leur allure, rigoureusement rectiligne sur une longueur de 240 kil., du comté de Fayette à celui de Lycoming ; par leur parallélisme, soit entre eux, soit avec la crête de l'Alleghany Mountain et par conséquent avec l'axe du grand pli anticlinal de la Nittany Valley ; par l'uniformité et la régularité de leur pente dans le sens longitudinal ; enfin par l'inclinaison extrêmement faible de leurs versants, fait qui explique la conservation de la clef de voûte, laquelle a disparu dans tous les autres plis de la Pennsylvanie où l'écart angulaire des deux flancs opposés était toujours bien moindre. Cet exemple, rapproché de ceux que la Pennsylvanie centrale nous a fournis en si grand nombre, montre d'une manière frappante que, bien que la durée du temps écoulé joue certainement un rôle pour déterminer l'intensité des éro-

sions, on ne saurait cependant en aucune manière considérer les effets produits comme uniquement proportionnels à la longueur des périodes pendant lesquelles les agents destructeurs ont été à l'œuvre : la même action de plissement a fait surgir les rides de Laurel Hill et de Chesnut Ridge, et les voûtes colossales du centre des Appalaches : depuis lors cependant les premières n'ont pas perdu en hauteur le dixième de ce qui a été enlevé aux secondes ! C'est donc bien moins le temps que l'altitude originelle et la distance à la mer, en d'autres termes que la valeur primitive des pentes, qui intervient dans la production de ces dénudations formidables, devant lesquelles l'imagination reste effrayée.

D'après ce qui précède si la violence des mouvements du sol a pu jamais dépasser la rapidité du travail de dégradation effectué par les agents extérieurs, et faire surgir d'un seul coup les Appalaches de toute la hauteur que leur attribue l'interprétation numérique des coupes directement observables, la Pennsylvanie a dû posséder, vers la fin des temps paléozoïques ou au début de l'ère secondaire, une chaîne puissante, plus haute que nos Alpes et ne le cédant en rien, sous le rapport de l'altitude, aux sommets inaccessibles de l'Himalaya. Bien que cette conclusion, qui résume d'une manière grandiose l'ensemble des renseignements que l'examen du sol pennsylvanien est venu nous fournir, ne soit pas absolument certaine puisqu'il est toujours possible, en l'absence de données contraires, de supposer que l'érosion a marché de pair avec le soulèvement de la contrée, on peut du moins affirmer que l'intensité du phénomène de plissement manifesté par la structure des Appalaches est de tous points comparable à ce que nous révèle, dans cet ordre de faits, l'examen des grandes chaînes plus modernes.

Entre la crête de Laurel Hill et la falaise de l'Alleghany Mountain, il existe une autre voûte (Negro Mountain), analogue aux deux plis mentionnés en dernier. Mais elle est moins prononcée encore et va bientôt se perdre dans le plateau général, où elle semble prolonger virtuellement le grand anticlinal de Nittany.

Dans l'est de la Pennsylvanie, nous devons encore signaler, à cause de l'influence qu'ils ont eu sur la distribution actuelle des ressources minérales du pays, deux plis importants qui se remplacent latéralement et limitent suc-

cessivement vers le sud la région de l'anthracite. Ces deux plis, moins longs que ceux de la Pennsylvanie centrale, sont remarquables à la fois par leur allure rectiligne, par leur dissymétrie et par l'importance de la dénivellation qu'ils déterminent : de la Delaware, sur la frontière du New Jersey, jusque par delà le Schuylkill, ils se poursuivent avec les mêmes caractères : leur flanc sud présente une faible inclinaison, mais du côté du nord au contraire, toute la série des couches comprises entre le Silurien supérieur et la base du terrain houiller productif, redressées souvent jusqu'à la verticale, viennent successivement disparaître de la surface sur une largeur limitée à une bande étroite ; c'est à 8,000 m. environ qu'on peut évaluer l'épaisseur de cet ensemble, et c'est par conséquent une quantité équivalente qu'on doit replacer par la pensée sur l'emplacement de la voûte correspondante, si l'on veut obtenir l'altitude qu'elle aurait eue sans les érosions. La direction de ces deux plis étant légèrement oblique à celle des couches, il y a eu en plusieurs points production des zizgags secondaires qui nous sont déjà familiers. La même bande monoclinale se poursuit vers l'ouest sur une grande distance, grâce à la présence de plis parallèles aux précédents et disposés d'une manière analogue : la dissymétrie y est même plus accentuée encore, à tel point qu'à la cluse de la Susquehanna, un peu en amont d'Harrisburg, le flanc nord est renversé, et l'on voit un ensemble de couches puissantes de 4 à 5,000 m. se succéder dans l'ordre inverse de celui que présentent les coupes normales. La disparition locale de plusieurs étages de la série coïncide avec la présence de ce renversement ; il est difficile de regarder ce rapprochement comme fortuit et de mettre sur le compte d'une absence originelle de dépôt la lacune signalée : il semblera beaucoup plus naturel au contraire d'admettre que le renversement a été poussé jusqu'à la production d'un pli-faille inverse, fait dont tant d'exemples ont montré la généralité en Europe ; bien que les géologues de la Pennsylvanie semblent hésiter encore au sujet de la solution qu'il convient définitivement d'adopter, la seconde ne nous paraît pas douteuse, et la répétition du phénomène dans des conditions semblables en plusieurs autres localités de la région n'est guère susceptible d'une interprétation différente (voir notamment le volume F² des rapports du 2ᵉ *Geol. Surv.*, préface par M. Lesley, p. VIII-IX).

De même que le plateau carbonifère de la Pennsylvanie occidentale est limité à l'est par la muraille curviligne de l'Alleghany Mountain, se maintenant sur une longueur de 280 kil. à l'altitude uniforme de 600 m. au-dessus de la mer, — la large bande plissée de la Pennsylvanie centrale, avec son labyrinthe de crêtes et de vallées dévoniennes et siluriennes, est bordée du côté de l'orient par une ligne d'escarpement continue, appelée Kittatinny, Blue ou North Mountain, presque aussi longue à vol d'oiseau que la précédente, mais présentant un développement de plus de 400 kil. si l'on tient compte des sinuosités innombrables de sa crête rocheuse, dont le niveau conserve partout une hauteur absolue de 450 m. Cinq brèches profondes l'entaillent de distance en distance, en livrant passage aux eaux que la Delaware, le Lehigh, le Schuylkill, la Swatara et la Susquehanna amènent du nord; c'est le dernier de ces cours d'eau, situé le plus à l'ouest, qui draîne avec ses affluents la plus grande portion du versant atlantique de la Pennsylvanie; au-delà des limites de l'Etat, le Potomac s'échappe de même à travers une sixième cluse, située dans le Maryland.

Au pied de la Blue Mountain court une longue dépression, la « Great Valley » des premiers immigrants, qui sous des noms divers se poursuit d'une extrémité à l'autre du système des Appalaches, sur une longueur supérieure à 1,100 kil., de l'Alabama aux bords de l'Hudson. En Pennsylvanie, sa largeur est comprise entre 16 et 32 kil. : c'est essentiellement une zone monoclinale, compliquée d'une foule de petits plis secondaires, et où les schistes siluriens de l'étage III viennent disparaître au nord-ouest sous les couches plus récentes de la ligne d'escarpement précitée, tandis que les calcaires sous-jacents (étage II) viennent s'adosser vers le sud aux massifs schisteux ou cristallins de la South Mountain : ce sont les mêmes calcaires que la dénudation des grands plis de la région centrale nous avait déjà montrés plus à l'ouest, où ils forment le plafond des vallées principale; ils représentent l'étage bien connu du calcaire de Trenton, dans la série classique de New-York.

Il est bien évident, à l'inspection de la carte géologique, qu'à l'origine l'étage de Trenton ne s'arrêtait pas au bord oriental de la « Grande Vallée » : on en retrouve en effet des lambeaux plus au sud, soit au milieu des massifs anté-

rieurs, par exemple dans les collines gneissiques de Reading et d'Easton, qui s'étendent de la Delaware au Schuylkill, soit même par delà la bande des grès mésozoïques, dans les comtés de Lancaster, Chester, Delaware, etc. ; ici, les affleurements calcaires prennent même une extension considérable, et font du comté Lancaster le jardin de la Pennsylvanie. Là où le calcaire silurien manque, sa destruction a dû être effectuée antérieurement au dépôt des grès mésozoïques qui reposent alors directement sur les gneiss et les roches leur servant de cortège. Ainsi donc, à la frontière extrême de la Pennsylvanie, on n'atteint pas encore le rivage des mers où se sont déposés les sédiments paléozoïques des Appalaches : la limite générale de leurs affleurements actuels n'est qu'une limite d'érosion postérieure, comme le montre la présence des lambeaux ou « témoins », d'une étendue souvent considérable, jusqu'à la ligne même où les terrains anciens disparaissent sous la nappe secondaire, tertiaire et quaternaire des bords de l'Atlantique. Où était cet ancien rivage? A-t-il conservé la même position pendant toute la durée des temps paléozoïques? Ce sont là des questions auxquelles, actuellement du moins, il n'est guère possible de donner une réponse certaine.

L'étage du grès de Postdam (I), base de la série de New-York, est représenté en nombre de points par des grès qui apparaissent au jour au-dessous les calcaires précédents sur le flanc des massifs gneissiques, qu'ils semblent avoir recouvert entièrement, en discordance, leurs sommets les plus élevés en ayant souvent conservé un couronnement plus ou moins continu. Au sud de la Susquehanna, le groupe des South Mountains est constitué par des schistes et des quartzites spéciaux, avec roches éruptives intercalées; la structure de l'ensemble, extrêmement compliquée, n'a pu encore être débrouillée avec toute la netteté désirable, et jusqu'à présent on ignore quelle place exacte ces terrains anciens, cambriens ou d'âge antérieur, doivent définitivement occuper dans l'échelle stratigraphique; leur développement et leur importance augmentent considérablement en dehors des frontières de la Pennsylvanie, où la même incertitude règne au sujet de leur position précise.

Dans tout le sud-est de la Pennsylvanie, on se trouve en présence de difficultés du même genre : la limite entre ce

qui est paléozoïque et ce qui est archéen est douteuse. En dehors des vrais gneiss dont l'âge précambrien n'est guère contestable, par suite de leur continuité avec les gneiss archéens des « Highlands » du New-Jersey et des bords de l'Hudson, on y trouve une grande variété de roches schisteuses, plus ou moins cristallines, associées avec des marbres, des serpentines, etc. Faut-il voir dans tout ou partie de ces roches, bien visibles aux environs de Philadelphie, les équivalents des terrains paléozoïques normaux, profondément modifiés par un métamorphisme régional intense? C'est ce que la présence de fossiles d'apparence végétale — considérés par des paléontologistes compétents comme représentant une espèce de l'étage de la rivière Hudson — dans certains schistes ardoisiers des bords de la Susquehanna, semblerait indiquer, s'il est vrai toutefois que ces schistes et les autres roches beaucoup plus cristallines de la région fassent bien réellement partie d'un même ensemble; les marbres blancs seraient, dans cette hypothèse, le résultat de la transformation du calcaire de Trenton. Quoiqu'il en soit, de longues et patientes recherches seront encore nécessaires avant qu'on puisse comprendre complètement la structure de cette partie de la Pennsylvanie; et, à cet égard, les travaux de la seconde commission géologique n'ont malheureusement pas pu être plus décisifs que ceux du premier *Survey*.

Tels sont en résumé les grands traits de la géologie pennsylvanienne : dépôt d'un ensemble extrêmement épais de sédiments paléozoïques concordants, du Cambrien au Permien ; ensuite plissement énergique et régulier, suivant des lignes plus ou moins courbes, dirigées en moyenne du nord-est au sud-ouest, avec dejettement de préférence au nord-ouest, sens dans lequel l'intensité du phénomène allait en décroissant d'une manière extrêmement graduelle ; puis érosions formidables, faisant disparaître la plus grande partie des saillies et réduisant la surface plissée à un niveau sensiblement uniforme ; dépôt des grès mésozoïques d'origine continentale dans le sud-est de l'état, et de sédiments crétacés littoraux à son extrême limite ; enfin, évolution progressive de la topographie vers sa disposition actuelle, avec la courte interruption de l'époque glaciaire au nord-est et au nord-ouest.

Le *Grand Atlas* géologique de la Pennsylvanie (2608)

dont une partie seulement a paru, comprend actuellement 201 feuilles, dont les dimensions sont ordinairement de 66 sur 81 centimètres. Ces feuilles se répartissent de la manière suivante :

Division I, 1re partie : *Cartes géologiques des comtés de la Pennsylvanie*, à l'échelle de 2 milles au pouce ou 1/126,720e, 56 comtés ou parties de comtés ont été figurés sur 49 feuilles, les autres comtés devant former l'objet d'une seconde livraison ; les cartes sont exécutées en chromolithographie. Au point de vue du dessin géographique, il n'y a malheureusement que la planimétrie, la Pennsylvanie n'ayant pas fait exécuter jusqu'à présent de topographie assez précise pour que le relief du sol ait pu être indiqué. Sur quelques-unes des feuilles, notamment pour la région houillère de l'ouest, le tracé de l'axe des principaux plis anticlinaux ou synclinaux a été ajouté. Les diverses feuilles ont été exécutées, au fur et à mesure des progrès des opérations confiées au *Survey*, par les géologues attachés à cette commission ; elles étaient destinées tout d'abord à accompagner chacun des rapports consacrés successivement aux différents comtés de l'État ; mais M. Lesley a jugé à propos, pour faciliter les recherches et les comparaisons, de les réunir ainsi en une série complète.

Division II : *Bassins d'Anthracite*. 1re Partie contenant 26 feuilles : 1° *Southern Anthracite Field* : 1 feuilles dont 3 donnant le plan des mines et la géologie souterraine, 3 de coupes transversales, 3 de coupes détaillées locales (*columnar sections*), 1 carte topographique, 1 carte spéciale montrant le développement horizontal des couches de houille — le tout ayant trait au district appelé *Panther Creek Basin*, situé entre Mauch Chunk et Tamaqua, à l'extrémité orientale du *Southern Field*, dont le reste formera ultérieurement la matière d'une publication semblable — ; les auteurs sont MM. Ch. A. Ashburner, géologue en chef, A. W. Sheafer et Frank, A. Hill, géologues adjoints ; le travail a été publié pour la première fois en 1882, et un volume d'explication (AA), formant le premier d'une série projetée ayant trait spécialement à l'anthracite, a paru en 1883 (in-8, 407 p.)

2° *Western Middle Anthracite Field*, 1ère partie, 11 feuilles, dont 4 géologiques et minières s'étendant de Delano à Locust Dale, 3 topographiques (pays situé entre

Quakake Junction et Mount Carmel), et 4 de coupes transversales. Auteurs : Ashburner, Sheafer et Bard-Wells.

Quatre feuilles diverses : allure des couches dans les deux bassins précédents (photographies de modèles en plâtre); carte générale préliminaire de la région de l'anthracite; tableau graphique de la marche de l'exploitation, de 1820 à 1881.

Division II (suite) 2e Partie, . 22 feuilles formant deux séries analogues anx précédentes : 1° *Northern Field* (1re partie), de Wilkesbarre à Nanticoke (13 f. par MM. Ashburner et Hill) ; 2° *Eastern Middle Field* (1re partie), environs de Drifton, Hazleton etc., (Ashburner et Winslow, 8 f.); plus une carte d'ensemble.

— Toutes ces séries ont été également publiées à part en portefeuilles in-8. C'est à M. Ashburner que revient le mérite d'avoir conçu le plan magistral suivi dans le levé des bassins d'anthracite où, pour la première fois croyons-nous, le procédé des courbes de niveau est appliqué en grand à la représentation de l'allure souterraine des couches. Dans les coupes, les parties hypothétiques sont soigneusement distinguées de celles qui ont été observées directement. On n'a probablement jamais fait de levé géologique avec autant de précision et de conscience.

Division III, partie 1 : *Région du pétrole et des houilles bitumineuses* (Pennsylvanie occidentale). 32 feuilles de plans, de coupes et de dessins relatifs à l'exploitation, par MM. Carll, Wrigley, J. C. White, F. Platt, etc. ; 3 feuilles concernant les changements apportés au tracé des cours d'eau du N. O. (au voisinage du lac Érié) depuis la période quaternaire, par MM. Carll et Spencer.

Division IV, partie 1 : (1885) *sud-est de la Pennsylvanie* (34 feuilles) : bande silurienne inférieure avec ilôts archéens des collines de Durham et de Reading (comtés de Northampton, Lehigh, Bucks et Berks), entre la Delaware et le Schuylkill (30 feuilles, dont une carte topographique détaillée en 18 f., 1 tableau d'assemblage colorié géologiquement, 10 feuilles de cartes géologiques détaillées et 1 carte des mines de fer, par MM. Prime, d'Invilliers etc.) ; massif archéen des South Mountains entre le Susquehanna et la frontière du Maryland (comtés d'Adams, Franklin, Cumberland, et York), 4 f. de la carte topographique détaillée en 12 f. par M. A. E. Lehman (les 8 autres feuilles et la carte géologique d'ensemble paraîtront ultérieurement.)

Division V, partie 1 : *Terrains paléozoïques de la Pennsylvanie Centrale*, 29 f. de plans topographiques et géologiques et de coupes, ayant trait aux comtés de Cambria, Blair, Bedford, Huntingdon, Mifflin, Centre et Union : (vallées anticlinales siluriennes du comté de Blair (Morrissons Cove, etc.) au 1/19,200 en 14 f. avec un tableau d'assemblage et 2 f. de coupes, par M. F. Platt ; 7 f. relatives à la haute vallée de la Juniata, par MM. Billin et Ashburner ; coupes, plans et cartes de la zone plissée des Seven Mountains, par M. Billin (5 f.). — *Schistes cristallins et terrains métamorphiques du S. E. de la Pennsylvanie* (6 f.) : Coupe de la rive g. de la Susquehanna (5 f.) par M. Frazer ; coupes de la bande azoïque de Philadelphie (1 f.) par M. C. E. Hall.

L'énumération qui précède suffit pour montrer l'importance et la valeur de cette contribution grandiose faite par la Pennsylvanie à la cartographie géologique américaine ; l'examen du *Grand atlas*, en dehors même de l'intérêt local qui s'y attache, sera fort utile pour tous les géologues praticiens à cause du soin tout particulier que M. Lesley et ses collaborateurs ont apporté au côté graphique de leurs études: plusieurs procédés de représentation adoptés donneraient certainement aussi les meilleurs résultats dans d'autres régions.

Annual Report pour 1885. (2606). — Ce volumineux rapport annuel — le premier qu'ait publié la commission pennsylvanienne — a trait surtout aux richesses minérales de l'Etat : la houille, l'anthracite, le pétrole, le gaz naturel, le fer et le kaolin.

Dans une courte introduction, M. Lesley retrace l'historique du *Survey* qu'il a si habilement dirigé depuis quatorze ans, expose le plan des opérations projetées pour l'avenir et fait ressortir les lacunes qui restent encore à combler — en premier lieu l'absence de levées topographiques, que le gouvernement de la Pennsylvanie se refuse obstinément à entreprendre ou même à subventionner. Les dépenses totales du *Survey*, depuis son origine en 1874 jusqu'à l'année 1885 exclusivement, ont été de 545,000 dollars (soit plus de 2.800.000 francs), ce qui fait en moyenne 230,000 fr. par an ; malheureusement les crédits annuels ont été réduits de moitié en 1885, en même temps que l'Etat réclamait du *Survey* un agrandissement du cercle de ses opérations, de

manière à refaire avec plus de détails le levé des districts à pétrole, à gaz et à houilles grasses de l'ouest ; il en est résulté un ralentissement fâcheux dans les travaux commencés sur d'autres points du territoire, et notamment dans la région de l'anthracite.

Rapport préliminaire sur le pétrole et le gaz naturel, par M. J. F. Carll (2734). Ce mémoire étendu, conçu dans un esprit éminemment méthodique et ayant pour auteur l'homme qui connaît le mieux la question dans toute la Pennsylvanie, a surtout pour objet d'indiquer où en sont nos connaissances sur la disposition stratigraphique des gîtes, sur les relations mutuelles des produits gazeux et de l'huile, enfin sur les variations probables que subira le rendement futur du pétrole ; M. Carll réfute bien des préjugés auxquels est dû plus d'un désastre financier, et donne aux mineurs et aux ingénieurs les instructions nécessaires pour le relevé et la conservation des données géologiques qui peuvent être recueillies au cours des travaux de recherche. — Une carte générale au 1/380,000 figure la distribution des districts productifs dans l'O. de la Pennsylvanie et le S. O. de l'Etat de New-York.

Sur l'origine végétale de la houille, par M. L. Lesquereux (2644). Le vénérable botaniste, après avoir exposé les diverses théories qui ont eu cours au sujet du mode de formation des combustibles fossiles, indique les raisons qui, dans son opinion, doivent faire définitivement adopter l'hypothèse de l'accumulation des restes de végétaux sur place, à la manière de ce qu'on observe de nos jours dans les tourbières, comme celles du Jura Suisse et du Nord de l'Europe. Il nous semble difficile en effet d'appliquer les idées ingénieuses de MM. Fayol et Grand'Eury aux couches du grand Bassin des Appalaches, où des lits de houille persistent horizontalement sans variation d'épaisseur sur des milliers de kilomètres carrés. M. Lesquereux s'efforce d'établir que le mode d'alternance d'assises de nature différente, observé dans les bassins houillers, trouve sa contre-partie exacte dans ce que nous voyons s'effectuer sous nos yeux pour les tourbières ; il raconte à ce propos l'histoire du Lac d'Etaillères, aux environs de Neuchatel, où, en l'an 1500, une forêt flottante, devenue trop lourde, s'effondra en laissant apparaître à sa place les eaux jusqu'alors cachées du lac, envahi maintenant par les sphaignes et les mousses ;

[illegible]

par M. [illegible]

Rapport [illegible] sur [illegible] houillère [illegible]
d'[illegible]. Description
simple [illegible] mais accompagnée
[illegible] parallèles dirigées
M. [illegible] se propose de la
courbes de niveau, suivant la
construction de la carte partiel[le]
pagne son travail et figure l'allure
dite de Pittsburgh dans l'espace d[e]
pris entre la Monongahela et le Y[ough]
permet facilement d'apprécier l'[illegible]
plis, dont les axes ne se conform[ent]
reusement rectiligne et plongent
dans un sens et tantôt à l'opposé;
indice de rides transversales; d'autr[es]
plus localisées, paraissent résulte[r]
des couches. L'auteur entre ensui[te]
loppements sur la stratigraphie [illegible]

Cette contrée [illegible]
[illegible]

d'une épaisseur modérée, sont toutes d'une qualité excellente, et elles affleurent partout sur les flancs des vallées sans qu'il soit nécessaire de se livrer comme chez nous à de coûteux travaux de recherche et d'exploitation souterraines ; la réserve de combustible enfouie dans le sol défie l'exploitation la plus active pendant une période à venir de bien des siècles ; enfin l'inclinaison des assises atteint rarement 2° ou 3° et les vallées nombreuses qui découpent les présentent un réseau de voies fluviales admirablement appropriées au transport. L'angle S. O. de la Pennsylvanie est la partie de l'Etat où, grâce à leur faible altitude, les sédiments paléozoïques ont eu le moins à souffrir de la dénudation générale ; c'est donc là, en conséquence, qu'ont été préservés les termes supérieurs de la série, c'est-à-dire les couches alternativement stériles et productives du sommet du système carbonifère. Les éléments détritiques diminuent graduellement en importance à mesure qu'on s'avance vers l'O., mais les formations calcaires qui les remplacent sont loin d'atteindre une épaisseur équivalente. C'est ainsi que le Dévonien, puissant de 3.350 m. le long de la Juniata, au centre de la Pennsylvanie, n'a plus guère que 300 m. sur les bords du Lac Erié et dans le S. de l'Ohio. L'importance croissante des couches calcaires vers l'O. a été récemment bien mise en évidence par la découverte dans le comté de Washington, tout près des frontières de l'Etat, du calcaire carbonifère, dont la présence au-dessous de la région de Pittsburgh a été révélée par un sondage, décrit par MM. Linn et Litton (2646).

Rapport sur les recherches de houille à Tipton Run, comté de Blair, par M. Ashburner (2619). On sait que les couches de houille de Pennsylvanie sont essentiellement comprises dans la partie supérieure du terrain carbonifère, subdivisée de haut en bas en : 1. Couches stériles supérieures (*Upper Barres Measures*) ; — 2. Couches productives supérieures (*Upper Productive Measures*) ou *série de la Monongahela*, avec la *couche de Pittsburgh* à la base ; — 3. Couches stériles inférieures (*Lower Barren Measures*) ; — 4. Couches productives inférieures (*Lower Productive Measures*) ou *série de l'Alleghany* ; — 5. Le *Conglomérat de Pottsville*, ou *Etage nº XII* des géologues pennsylvaniens ; ce dernier a été longtemps considéré comme formant la base des *Coal-Measures* ; mais les deux étages détritiques très

puissants qui viennent au-dessous, à savoir l'étage des *marnes rouges de Mauk Chunk* (n° XI) et celui du *Grès de Pocono* (n° X) ont été trouvés, à la suite d'observations plus détaillées, renfermant çà et là des couches de houille (d'ailleurs inexploitables) et devenant même vers le S., bien au-delà des limites de la Pennsylvanie, dans le Tennessee et l'Alabama, la véritable formation houillère productive des Etats voisins du golfe du Mexique. Le gite de Tipton Run est précisément situé dans l'Etage X ; il paraît être de tous ceux qui appartiennent au même niveau, celui qui renferme la houille la plus pure.

Deuxième rapport sur la région de l'anthracite (2de partie), par M. Ashburner (2620). Cet important mémoire débute par une exquise générale de la région aux points de vue topographique, stratigraphique et orogénique, suivie d'une étude sur la composition et la classification chimique des anthracites de la Pennsylvanie ; puis viennent une série de chapitres contenant l'historique des recherches exécutées dans les divers bassins sous la direction de M. Ashburner ; le reste du travail renferme une description détaillée du bassin du Nord ou de Wyoming-Lackawanna, et notamment des nombreux petits plis secondaires qui viennent en rider le fond, description destinée à servir de texte aux feuilles correspondantes du *Grand Atlas* ; la géologie et la topographie d'une partie de ce vaste synclinal complètement isolé que parcourt la Susquehanna, et dont la forme en croissant est particulièrement remarquable, sont représentées sur deux cartes accompagnant le rapport de M. Ashburner (1/38,400 et 1/63,360). Ce bassin est intéressant comme étant le seul de la région anthracifère où l'on ait rencontré des couches calcaires intercalées à diverses hauteurs dans la série productive. Ces calcaires, dont M. Lesley a cherché à montrer l'équivalence probable avec les niveaux analogues de l'O. de la Pennsylvanie (*Introduction Annual Report*, p. XXXI-XXXII), ont fourni de nombreux fossiles marins, décrits et figurés par M. Angelo Heilprin (2638); ils appartiennent tous à des espèces caractéristiques de la faune carbonifère, déjà rencontrées pour la plupart dans les couches équivalentes des Etats situés plus à l'O. ; rien ne justifie donc, ni dans la stratigraphie, ni dans la paléontologie, l'attribution de ces couches au Permien, comme avaient proposé de le faire quelques géologues.

M. Ashburner décrit enfin le bassin de Bernice (Loyalsock-Mahoopany), qui présente la particularité tout à fait unique de renfermer à la fois dans une position presque horizontale des couches de houille grasse et des couches d'anthracite parfaitement caractérisée ; ce bassin, ou plutôt ces lambeaux d'érosion (voir la carte au 1/19,200), se trouvent situés dans le N. E. de la Pennsylvanie, au N. du grand coude de la branche occidentale de la Susquehanna.

Rapport sur les mines de fer de Cornwall, Comté de Lebanon, par MM. Lesley et D'Invilliers (2744). Ces mines de fer magnétique sont situées à mi-chemin entre le Schuykill et la Susquehanna, à la limite entre la bande calcaire du Silurien inférieur et la zone des grès et argiles rouges triasiques du S. E. de la Pennsylvanie, limite qui d'après M. Lesley, coïncide avec une grande ligne de faille par où ont surgi des dolérites ; la présence et la disposition de ce gîte important résulteraient du concours mutuel de la dislocation et de la roche éruptive. De nombreuses cartes, vues photographiques, coupes d'échantillons de minerais, etc., sont jointes à cette monographie.

Une étude sur les *gîtes de kaolin du Comté de Delaware*, par M. Ashburner (2729) est précédée de *considérations générales sur l'origine et le mode de distribution des dépôts de kaolin dans le sud-est de la Pennsylvanie*, par M. Lesley (2741). M. Lesley établit que cette région gneissique a été jadis complétement recouverte par les calcaires siluriens, dont la lente dissolution sur place a puissamment contribué d'une manière indirecte à la décomposition des feldspaths du substratum cristallin ; c'est cette altératin séculaire des roches azoïques qui a vraisemblablement fourni l'élément argileux aux couches de la base du Crétacé dans le New-Jersey, autour de Washington et tout le long du versant Atlantique. Les relations que M. Lesley établit entre la distribution des gîtes de kaolin, la marche progressive des dénudations, l'évolution des cours d'eau et l'intensité des désagrégations atmosphériques, sont fort remarquables et méritent d'attirer l'attention de tous les géologues qui ont à s'occuper de régions constituées par les roches feldspathiques.

Divers faits relatifs aux *terrains quaternaires du bassin anthracifère septentrional* sont décrits par MM. Ashburner (2690), Hill (2705) et Carvill Lewis (2709). Le premier

de ces auteurs parle des gigantesques marmites de géants découvertes auprès de Scranton ; l'une d'elles, dont deux photographies représentent l'aspect, n'a pas moins de 11 m. 50 de profondeur sur 7 m. 30 à 13 m. de largeur au sommet ; le creusement de ces cavités est attribué aux eaux de fonte de la nappe glaciaire qui, à l'époque quaternaire, recouvrait le district. D'anciennes vallées, aujourd'hui complétement masquées à la surface du sol par un remplissage alluvial, ont provoqué au cours de l'exploitation de l'anthracite, des accidents terribles ; MM. Ashburner et Hill en décrivent plusieurs et c'est à bon droit que M. Lesley insiste à cette occasion sur l'extrême importance pratique qu'il y a dans ces conditions pour les Compagnies à faire pratiquer de nombreux sondages avant de procéder aux travaux réguliers de l'exploitation. M. Lewis décrit la *dopplérite* que l'on observe fréquemment dans les tourbières de la région.

Un dernier mémoire, dû à M. Lesley (2742), traite du *gaz naturel des régions pétrolifères de la Pennsylvanie*. Ce travail complète celui de M. Carll, dont nous avons parlé plus haut. Au point de vue pratique, M. Lesley conclut ainsi : 1° il ne peut pas y avoir de gaz dans les roches anciennes occupant le tiers S. E. de l'État ; 2° il ne peut pas en exister davantage actuellement dans la région paléozoïque plissée et disloquée du centre ; 3° là où les terrains ont conservé sur une grande étendue leur disposition plane originelle, comme dans tout le N. et l'O. de la Pennsylvanie, il y a toujours des chances pour rencontrer du gaz au-dessous de la surface du sol, à une certaine profondeur dépendant de la place occupée dans la série stratigraphique par la couche affleurant extérieurement ; 4° quand les dépôts houillers bitumineux ont été transformés en anthracite, il est naturel de penser que la cause de cette métamorphose, quelle qu'elle soit, a dû agir sur toute la colonne verticale des roches adjacentes, et par conséquent faire disparaître le gaz s'il y existait auparavant ; 5° partout où il existe du pétrole, on peut être certain de trouver également du gaz.

Travaux projetés. — M. Lesley se propose, si les crédits futurs sont suffisants, d'entreprendre l'étude systématique de deux terrains qui ont été jusqu'ici tout à fait sacrifiés en Pennsylvanie, faute surtout de documents topogra-

phiques exacts : d'une part le Trias, entre le Schuylkill et la Delaware, et en second lieu la zone schisto-cristalline du sud-est, sur la véritable structure de laquelle on n'est guère plus avancé à l'heure actuelle qu'on ne l'était il y a trente ans, après la publication des travaux de la première commission géologique. Une publication d'ensemble sur la paléontologie pennsylvanienne est également projetée. L'étude méthodique des bassins anthracifères continuera comme par le passé. M. Lesley nous promet en outre, pour l'*Annual Report* de 1886, divers mémoires sur la région de Pittsburgh, le pétrole et le gaz ; un nouveau travail de M. Lesquereux sur la flore de toute la série paléozoïque ; une étude sur les calcaires et minerais de fer du Silurien de la *Great Valley* ; enfin une révision détaillée de la magnifique coupe naturelle fournie par la vallée du Lehigh, qui traverse du N. au S. le Carbonifère, le Dévonien et le Silurien supérieur. Dans un dernier volume, résumant la masse énorme des documents accumulés par le *Survey*, M. Lesley nous exposera d'une manière synthétique l'histoire et la structure géologique de la Pennsylvanie ; cet Etat sera ainsi en possession de la plus complète description de son sol qu'il soit possible d'imaginer.

KENTUCKY

Les travaux de la Commission géologique du Kentucky ont continué sous la direction de M. John R. Procter (2582) ; les recherches exécutées dans cet Etat, de 1884 à 1886, ont porté principalement sur des questions de géologie appliquée : dans le bassin houiller de l'est — en continuité avec la grande bande carbonifère de la Virginie Occidentale, de la Pennsylvanie et de l'Ohio — M. A. R. Crandall, assisté de MM. Hodge et Thurston, a poursuivi notamment l'étude des couches de houille d'excellente qualité qui sont destinées à donner une grande importance à la région, grâce aux

ressources inépuisables qu'elles fourniront à l'industrie de la fabrication du coke. Un rapport sur le comté d'Elliott (2557), situé dans cette partie du Kentucky, et où ont été découverts de curieux gisements de péridotite, décrits par M. Diller (2717) a paru ; la géologie des comtés voisins de Boyd, Carter et Greenup, sur la lisière N. E. de l'État, a en outre été figurée sur une carte spéciale à l'échelle de $\frac{1}{126.720}$, dont M. Hoeing avait antérieurement dressé la topographie (2556). La structure de cette région est fort simple : on n'y observe que des grès, des conglomérats et d'autres sédiments d'âge carbonifère, presque horizontaux, bien que le sol soit fort accidenté par suite du travail d'érosion effectué par les nombreux affluents de l'Ohio, qui en ont profondément découpé la surface, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en examinant les belles feuilles de la carte régulière des États-Unis, récemment publiées par l'*United States Geological Survey* ; les topographes de cette institution auront prochainement terminé le lever de ce bassin houiller oriental, dont la géologie pourra alors être figurée d'une manière définitive.

Ce concours apporté par le *Survey* national à l'institution plus modeste de l'État du Kentucky a permis à M. Procter de concentrer dans l'autre bassin houiller, celui de l'ouest, la partie topographique du travail placé sous ses ordres ; le levé de ce bassin de l'ouest a ainsi pu être terminé en 1886, de manière à permettre aux géologues d'en aborder immédiatement l'étude.

D'autres membres de la Commission ont examiné la géologie de divers comtés en se plaçant spécialement au point de vue agronomique. M. W. M. Linney a étudié sous ce rapport la lisière méridionale de la large intumescence qui ramène au jour, dans le centre du Kentucky, les calcaires siluriens inférieurs ; les nombreuses couches intermédiaires : Silurien moyen et supérieur, Dévonien, Subcarbonifère, Carbonifère inférieur — qui affleurent sur les bords de ce dôme, de part et d'autre de la *Blue grass country*, et en tournant leurs escarpements vers cette gibbosité centrale, donnent lieu naturellement à des sols très variés de constitution et de propriétés. Un rapport sur une partie de cette ceinture, correspondant au territoire des comtés de Clark et de Montgomery, a été livré à l'impression (2575); il est accompagné d'une carte géologique à $\frac{1}{126.720}$. Antérieurement avaient paru une description des comtés de Spencer et de Nelson, avec une carte

à la même échelle, par M. Linney (2574), et un rapport sur le comté de Marion, par M. Knott (2572). De nombreuses analyses d'échantillons de sols, de marnes, de calcaires, etc., ont été exécutées par M. Peter dans le laboratoire de la Commission géologique, et leurs résultats réunis dans un volume spécial, renfermant en outre plus de 300 analyses de minerais de fer, de houilles et de roches diverses. (*Chemical analyses*, A, vol. II, in-8, 328 p., Frankfort (Ky.), 1885).

M. Loughridge, auteur d'importantes publications sur la géologie agronomique du sud des Etats-Unis (*Reports on the 10th Census of the U. S. in 1880, vols. V et VI*), a été chargé de l'étude complète de l'extrémité S. O. du Kentucky, comprise entre la limite sud de l'Etat et le cours de l'Ohio, du Mississippi et du Kentucky; ce territoire, connu sous le nom de *Jackson Purchase*, est, géologiquement parlant, la partie la plus moderne du sol de l'Etat, et diffère à tous égards du reste du Kentucky; on y trouve, en allant de l'E. à l'O., au-dessus d'une bande étroite de Subcarbonifère, des sables et des argiles crétacées, des sédiments éocènes qui, de même que les précédents, atteignent là leur extrême limite N. E.; enfin, le Quaternaire fluvial très développé de la vallée du Mississippi. L'étude de cette région est complètement terminée; les résultats, tant topographiques que stratigraphiques, agronomiques et économiques, en seront prochainement livrés à la publicité, sous la forme d'une monographie accompagnée de cartes détaillées.

M. Procter se propose de résumer l'ensemble des recherches de la Commission, dans un volume, qui, avec une grande carte au 1/300,000e, actuellement en préparation, permettra de se faire une idée complète de la géologie du Kentucky.

ALABAMA

La commission géologique de l'Alabama, dirigée par M. E. A. Smith, a publié un rapport étendu de M. Mc Calley (2648) sur le bassin houiller arrosé par la rivière Warrior,

dans le N. O. de l'Etat; ce bassin encore fort peu connu, recouvre une superficie de 20,000 kil. carrés, et il paraît appelé à un avenir plus brillant qu'on ne l'a cru jusqu'à présent. Cette description se prête malheureusement peu à l'analyse, faute de cartes et d'illustrations; l'intérêt en est d'ailleurs surtout local.

Un premier fascicule de *Bulletins* a paru (2675, 2686); il renferme des notes de MM. Aldrich et O. Meyer sur les faunes tertiaires de l'Alabama et du *Mississippi*, avec la description et la figure de nombreuses espèces nouvelles ou mal connues. M. Smith devant publier prochainement une étude détaillée sur la stratigraphie des terrains où ont été recueillis ces fossiles, nous reparlerons ultérieurement de ces travaux.

MINNESOTA

On trouvera dans les deux derniers rapports annuels du *Survey* du Minnesota (2604 et 2605) de nombreuses données sur la géologie locale; nous reviendrons sur ces publications quand le rapport final du directeur, M. Winchell, aura paru.

NOUVEAU-MEXIQUE

Le capitaine Dutton, qui avait précédemment décrit la partie orientale de la province géologique des plateaux (Utah et Arizona) dans une série de travaux justement estimés, a étudié la région située autour de Zuñi et du Mont Taylor (Nouveau Mexique), entre 35° et 36° de lat. N. et 107° et 109° de long. O. (Gr.)

Ce district, traversé par la ligne de faîte du continent, est placé au N. du promontoire extrême que fait vers le sud la province des plateaux au point où les chaînes parallèles du Mexique se bifurquent pour devenir à l'O. les Sierras de l'Arizona et du Great Basin et à l'E. les rangées moins nombreuses mais plus larges qui, dans l'Etat du Colorado, prennent le nom de Montagnes Rocheuses. On y observe d'une manière typique les diverses catégories d'accidents topographiques, souvent décrits comme caractérisant le pays des plateaux : cañons, mesas, lignes d'escarpements, terrasses étagées, etc. Les roches volcaniques y occupent une surface considérable, comme du reste cela est le cas pour presque toute la lisière de la province, contrastant d'une manière très marquée sous ce rapport avec l'intérieur, où les coulées superficielles sont fort rares et font place à des massifs d'intrusion dont l'étendue est très faible en comparaison avec celle que recouvrent ces nappes de lave périphériques.

Le territoire examiné par M. Dutton et antérieurement traversé à plusieurs reprises, depuis trente ans, par MM. Marcou, Newberry, Gilbert et Howell, comprend deux unités géologiques parfaitement délimitées : à l'E., une région volcanique culminant dans le massif de San Mateo (Mont Taylor, 4,295 m.) ; à l'O., un soulèvement ellipsoïdal en forme de dôme, sorte de gibbosité où les couches inclinées brusquement sur les bords sont restées au contraire peu dérangées au sommet : ce sont les Montagnes (ou Plateau) de Zuñi. Ce bombement appartient à un type fort répandu dans le Far-West, surtout dans les plateaux du Colorado, où on désigne ces accidents sous le nom générique de *Swell* (intumescence) : ils forment les centres d'érosion maximum du pays, les couches les plus anciennes y étant ramenées au jour et celles qui les recouvrent disparaissant successivement les unes sous les autres, en dessinant autant de bandes d'affleurement concentriques; M. Dutton avait précédemment décrit le Swell de San Rafael (Utah), qui en est un magnifique exemple ; celui de Zuñi n'est pas moins net. Avant d'en examiner la structure, il importe de connaître la stratigraphie de la région.

La succession des couches visibles dans cette partie du Nouveau-Mexique est remarquablement analogue à celle que présentent les falaises et les gorges de l'Utah et du nord de l'Arizona, avec la différence toutefois que l'épais-

seur de chacun des termes de la série s'y montre notablement moindre, et que la masse principale des terrains paléozoiques manque complètement, le Carbonifère supérieur reposant directement, dans les montagnes de Zuñi, sur les granites et schistes cristallins d'âge archéen l'absence du Dévonien et du Silurien est assez naturelle, car ces terrains n'existent généralement pas dans la région environnante ou n'y possèdent qu'une puissance infime; mais la non existence du Cambrien, si extraordinairement puissant au Grand Cañon du Colorado, est digne de remarque; ce système fait également défaut plus au N.

Toute la série des terrains stratifiés de la région est formée essentiellement de sédiments détritiques : grès, marnes, argiles, conglomérats, etc. En voici l'ordre de succession :

1° Carbonifère supérieur, gréseux (*Aubrey group*) ; épaisseur : 360 m.

2° Permien : marnes sableuses de couleurs foncées ou bariolées, gypsifères, contenant des restes de végétaux silicifiés (135 m.).

3° Trias : débute par un conglomérat grossier (*Shinarump conglomerate*), dont la persistance sur une étendue de plusieurs milliers de kilomètres, malgré son épaisseur insignifiante (15 m.), est véritablement extraordinaire ; cette assise repose sur le Permien en discordance d'érosion, mais sans qu'il y ait changement d'inclinaison; au-dessus viennent des marnes avec débris de plantes et de sauriens (440 à 470 m.), puis des grès massifs d'un rouge vif (*Wingate sandstone*, 135 à 270 m.), équivalant à la *Vermillion cliff series* de l'Utah, et où ont été creusés les plus beaux cañons du voisinage (Chelly, del Muerto, San Juan et gorges du Colorado en amont du Marble Cañon).

4° *Zuñi Sandstone*, grès avec marnes sableuses gypsifères, de couleur et d'aspect variables (240 à 390 m.), rapporté au Jurassique avec doute, par suite de l'insuffisance des données paléontologiques ; si cet étage devait être réuni au Trias, ce terrain présenterait la singulière anomalie d'être plus épais autour de Zuñi que dans l'ouest des plateaux, à l'inverse de toutes les autres couches de la région ; les grès de Zuñi rappellent d'ailleurs, par certains caractères, des assises observées dans d'autres points de la province et dont l'âge jurassique est certain. M. Dutton propose de réunir provisoirement ce terme au précédent, sous la désignation unique de *Jura-Trias*.

5° Crétacé, formé en général de matériaux argilo-sableux peu résistants ; la coupe en est analogue à celle qu'a relevée plus au N. M. Holmes, dans la vallée du Rio San Juan. Épaisseur : 1260 m., le Laramie compris. Ce terrain est fort riche en combustibles : il n'est pas improbable que le Crétacé, à l'O. du Mississippi, n'en renferme plus que tous les bassins carbonifères situés à l'E. du fleuve.

6° Eocène inférieur (étage de Wasatch) couronnant l'un des mesas situés dans la réserve des Indiens Navajos, où des grès et marnes sans fossiles (390 à 420 m.) reproduisent fidèlement l'aspect des couches éocènes observées par M. Cope et d'autres géologues dans le N. O. du Nouveau-Mexique.

Comme on le voit, malgré la diminution générale d'épaisseur signalée, le développement de ces terrains détritiques n'en est pas moins remarquable, notamment pour le Crétacé, qui occupe comme on le sait la moitié de la surface du continent. D'où ont pu venir ces prodigieuses masses de débris ? C'est là une question à laquelle la science restera probablement encore bien longtemps sans répondre.

Revenons maintenant à la description du bombement de Zuñi. Son axe est dirigé N. O.-S. E., et il présente une vallée longitudinale au sommet. Le Carbonifère est entamé sur une étendue notable, en laissant apparaître les granites, les gneiss et les micaschistes. La largeur des bandes sédimentaires est plus grande sur le flanc N. E. que sur l'autre, à cause de la faible pente des couches dans cette direction. Vers le N. O., le soulèvement disparaît très vite, tandis qu'à l'opposé sa disparition est plus graduelle. Le flanc S. O. correspond à une *flexure* brusque (*pli monoclinal* des géologues américains) qui donne aux couches une inclinaison atteignant 75° à Nutria et conservant la même valeur sur une assez grande distance. Cette flexure présente la particularité d'être rompue, en passant ainsi à une faille, dont le rejet est en sens inverse de la dénivellation originelle (retroussement descendant de la lèvre soulevée) : cette disposition, antérieurement remarquée dans plusieurs failles de la région et notamment dans celles qui bordent le plateau du Kaibab (Arizona), doit-elle être expliquée par un jeu alternatif de la dislocation en sens inverse ? Dans tous les cas, il y a là un fait singulier, que sa répétition en plusieurs localités éloignées les unes des autres rend encore plus étrange. Aux points où le recourbement des assises

dans le plan vertical est maximum, les roches apparaissent tantôt crevassées par d'innombrables fissures, et tantôt au contraire en parfaite continuité, comme si ces grès massifs avaient été doués de la plasticité d'un métal. Vers le N. O., l'amplitude du monoclinal de Nutria diminue peu à peu et devient bientôt égale à zéro (au N. du *Atlantic and Pacific Rail-Road*) ; en même temps réapparaissent les divers terrains mésozoïques qui, du flanc N. E. du bombement où ils forment une série d'escarpements parallèles faisant face à l'axe du soulèvement, viennent ainsi se réunir à leurs équivalents du flanc S. O. La vue de cette réunion constitue l'un des plus beaux spectacles qu'il soit donné au géologue de contempler dans toute l'étendue de la province des plateaux ; on peut l'observer facilement du sommet des collines qui environnent le Fort Wingate ; le capitaine Dutton a du reste pris soin de faire reproduire cet intéressant panorama dans une des planches qui accompagnent son mémoire (Pl. XIX, p. 148).

De tous côtés, le massif soulevé des montagnes de Zuñi est entouré d'affleurements crétacés. A une certaine distance, ce terrain redevient presque rigoureusement horizontal et se prolonge indéfiniment au-delà des limites du district ; toutefois, vers le S. O., le Crétacé ne tarde pas à se redresser de nouveau, et un second monoclinal, parallèle à celui de Nutria mais rejetant les couches en sens contraire, ramène au jour le Jura-Trias, puis le Carbonifère, qui occupent seuls la surface dans cette direction, le Crétacé ne réapparaissant au-delà, qu'à une grande distance ; cette flexure est bien marquée dans la topographie par une succession de vallées rectilignes, au fond de l'une desquelles se trouve le Fort Defiance ; elle a été suivie sur une longueur de 150 kil., et semble se prolonger plus loin vers le N. — Entre les flexures opposées de Nutria et de F[t] Defiance, le Crétacé forme donc une bande affaissée, dirigée N. O.-S. E. — un *Flexurgraben*, comme on dirait en allemand.

De l'autre côté du *swell*, l'extrémité S. O. des mesas volcaniques sur lesquels repose le M[t] Taylor, donne lieu à une observation importante : sous l'entablement de lave apparaissent, formant les pentes, les couches triasiques, jurassiques et crétacées du flanc E. du soulèvement, qui se montrent inclinées de 16 à 18° et rasées de manière à être successivement en contact avec la nappe basaltique supérieure:

le rabotage général du soulèvement est donc antérieur, au moins en partie, aux plus anciennes éruptions de la contrée, éruptions dont les produits couronnent eux-mêmes aujourd'hui les plateaux, ce qui prouve bien que depuis lors, les agents d'érosion ne sont pas restés inactifs — comme nous aurons du reste l'occasion de nous en convaincre bientôt.

En résumé, le massif de Zuñi est le résultat d'un soulèvement affectant une aire de forme ovale, dont le grand axe va du N. O. au S. E. Les deux flancs présentent une allure dissymétrique, celui du S. O. coïncidant seul avec une flexure très brusque, circonstance observée également dans les autres *swells,* où l'un des côtés se montre presque toujours plus abrupt que l'autre. L'extension originelle, à sa surface, des terrains mésozoïques du pourtour, ne saurait faire l'objet d'aucun doute : la concordance angulaire de tous les termes de la série stratigraphique locale est parfaite et partout où le Crétacé existe encore dans les limites du soulèvement, on le voit prendre part au redressement des couches (73° à Nutria) ; les caractères et l'épaisseur de chacune des assises correspondantes situées de part et d'autre sont d'ailleurs identiques, ce qui indique une uniformité rigoureuse sur les circonstances qui ont présidé à leur dépôt, dans toute l'étendue du district. L'épaisseur des parties enlevées par l'érosion, aux points où l'amplitude verticale du soulèvement a été maximum, atteint par suite 2,900 m. et même 3, 350 m. si l'on tient compte de l'Eocène — et cela sur une surface de plus de 1,500 kil. carrés. Naturellement, on obtiendrait des chiffres de moins en moins élevés en opérant pour chacune des bandes annulaires qui entourent la portion centrale.

Ce travail colossal a été effectué en entier pendant le cours des temps tertiaires ; il est vraisemblable que son achèvement a dû exiger une durée fort longue ; peut-être l'érosion a-t-elle marché en partie de pair avec le soulèvement.

D'après les descriptions précédentes, il est aisé de reconnaître dans ce *swell* et ses congenères l'équivalent exact des larges bombements dont le Weald en Angleterre et le Pays de Bray en France fournissent des exemples depuis longtemps classiques ; la seule différence réside dans l'amplitude verticale du soulèvement relatif, bien plus forte pour l'exemple américain, et dans l'intensité des dé-

nudations qui en ont été la conséquence. Maints autres exemples plus ou moins nets, peuvent être encore cités comme analogues : le *Cincinnati uplift* de l'Ohio et du Kentucky, à l'O. des Appalaches ; les massifs de Rawlins Springs et de Bitter Creek dans le Wyoming ; le groupe isolé des Black Hills, tout à fait typique (voir la vue à vol d'oiseau de l'Atlas accompagnant l'ouvrage de Newton et Jenney sur cette région, 1880) ; passant aux régions où les mouvements latéraux paraissent avoir exercé un effet prédominant dans l'édification des reliefs, on arriverait ainsi, par l'intermédiaire des hauts chaînons cristallins des Montagnes Rocheuses (Teton Range, etc.), aux *Centralmassive* des Alpes (Toedi, Cima d'Asta, etc.) et enfin, à l'extrémité de la série, aux grandes voûtes complètement rasées des chaînes anciennes, dont le massif de Rocroi, comme l'a indiqué avec raison M. Dollfus (Bull. Soc. Géol. de Fr., t. XV, p. 258, 1887), peut servir de type.

Ce n'est pas seulement par l'intensité des dénudations que le plateau de Zuñi est instructif, c'est aussi par la disposition qu'y affecte ce qui reste du recouvrement primitif : chaque couche se présente par la tranche, déterminant dans la topographie une ligne d'escarpements faisant face à l'axe, et à partir du sommet de laquelle le sol s'abaisse graduellement en sens inverse, conformément à la pente structurale, jusqu'au pied de l'escarpement correspondant à la tranche suivante, qui souvent remonte l'altitude du sol d'une quantité égale à celle dont la contrepente adjacente l'avait abaissé. C'est là une répétition des *ceintures concentriques* si bien développées dans l'E. du bassin de Paris ; seulement, comme ici les couches affectent la forme, non plus d'une cuvette, mais au contraire d'un dôme, il en résulte que le tracé en plan de ces lignes d'escarpements dessine des courbes parallèles dont la concavité, au lieu d'être tournée vers les couches les plus récentes comme dans le cas de la région parisienne, est dirigée vers le noyau ancien ; ces ceintures étagées en gradins (*Terraces*) étant d'ailleurs continues circonscrivent ainsi complètement les vallées monoclinales qui en forment le pied, quelques gorges transversales servant seules d'issues à ces dernières. Il est difficile de trouver un exemple où les preuves de l'origine purement subaérienne des lignes d'escarpement intercontinentales soient plus convaincantes : autrefois, la plupart des

géologues, assimilant ces accidents topographiques aux falaises océaniques, y voyaient l'œuvre de la mer venant battre le rivage : or, ici, ces prétendues falaises se ferment en faisant face à ce qui, dans cette hypothèse, aurait été précisément le continent, et il n'y a point de place à leur pied pour des flots imaginaires. Les lignes d'escarpement de la région de Zuñi se montrent d'ailleurs dans une dépendance absolue, en ce qui concerne leur hauteur, leur répartition et l'altitude de leur base, vis-à-vis des couches résistantes qui en sont la cause déterminante; le fait qu'elles affectent un tracé parallèle aux horizontales de la surface des couches tient naturellement au degré très avancé de l'érosion, qui a marché dans les différents points d'une manière sensiblement uniforme et a pu s'exercer pendant un temps suffisant pour arriver à un certain état d'équilibre.

La topographie de la région centrale est beaucoup plus irrégulière, abstraction faite de la grande vallée longitudinale déjà mentionnée ; aussi le relief y est-il fort découpé, là surtout où affleure l'Archéen, aux formes hérissées, notamment dans le voisinage du M[t] Sedgwick.

En ce qui concerne les cours d'eau, aujourd'hui rares et maigres, et d'ailleurs à sec pendant une grande partie de l'année, il y a de fortes raisons de penser qu'ils ont été jadis beaucoup plus nombreux et mieux alimentés ; leur tracé ne présente pas de ces anomalies si fréquentes dans le pays des plateaux (et explicables par la permanence de position des rivières en dépit des révolutions géologiques), probablement par suite de leur faible importance, qui résulte de la proximité de la ligne de faîte du continent. Toutefois, on peut remarquer que cette dernière ne coïncide pas avec l'axe du soulèvement : elle est reportée plus au S., sur la crête monoclinale de Carbonifère qui appartient déjà au flanc méridional du bombement; de sorte que les quelques rivières y prenant leur source pour s'écouler vers le N. ont leur tête située structuralement plus bas que le tronçon moyen de leur cours, correspondant au sommet même du *swell*. Bien avant d'atteindre l'extrémité N. O. de ce dernier, la ligne de faîte tourne brusquement au N., obliquement à l'axe, et franchit à angle droit les crêtes et vallées monoclinales du flanc N. E. en passant par une série de cols tout à fait insensibles; elle va enfin se perdre dans cette direction, au milieu des plaines formées de Crétacé horizontal.

C'est ainsi que sont séparées les eaux allant se rendre au Pacifique d'un côté et à l'Atlantique de l'autre — exemple remarquable du peu de relations qui existe souvent entre le tracé des limites respectives des réseaux hydrographiques d'une part, et l'allure générale du relief et des dislocations d'autre part.

Avant de quitter le bombement de Zuñi, notons encore l'allure singulière que présentent le Carbonifère et l'Archéen à leur contact actuellement visible : il semble qu'à l'intérieur du plateau, la tendance à la formation de gibbosités, limitées brusquement sur les bords, se soit répétée sur une plus petite échelle en plusieurs points du soubassement cristallin, entrainant avec lui dans son ascension vers la surface des lambeaux de Carbonifère : on dirait que le granite a été localement rendu plastique, sans que les sédiments surincombants aient perdu leur rigidité, comme le prouve l'état brisé des fragments de grès carbonifère juxtaposés; et, ce qui est particulièrement remarquable, ces grès perdent alors leur aspect habituel, au point de revêtir exactement l'apparence d'un porphyre quartzifère : n'était l'absence d'inclusions vitreuses, on prendrait aisément cette roche pour un produit éruptif, tant sa composition minéralogique et sa structure sont spécieuses, comme un pétrographe bien connu, M. Diller, a pu le constater au microscope. Ce faciès spécial des grès étant strictement limité aux points où la superposition du Carbonifère à l'Archéen paraît ne pas avoir conservé sa forme originelle, ne serait-il pas permis d'y voir le résultat d'un métamorphisme mécanique, nulle action directe ne pouvant d'ailleurs être attribuée au granite, consolidé longtemps avant le dépôt des sédiments à sa surface et par conséquent d'âge bien antérieur au soulèvement ? Ce point demanderait évidemment à être l'objet de recherches plus détaillées.

Outre une jolie carte géologique au 1/640,000 de la région, M. Dutton a joint à son travail une série de 8 coupes parallèles, dressées à l'échelle et équidistantes, menées transversalement à l'axe du bombement ; ces coupes sont rabattues les unes derrière les autres et disposées sur le papier suivant leur vraie direction, artifice qui en facilite immédiatement la comparaison avec la carte.

Il est juste d'ajouter que M. Gilbert, dès 1875, à la suite d'une reconnaissance rapide, avait parfaitement interprété

la structure générale du Plateau de Zuñi et de la région environnante (Wheeler, Explor. W. of 100th, Merid., vol. III, Geology.)

Passons maintenant à la région volcanique du Mont Taylor. Cette montagne elle-même, quoique dominant tous les autres sommets du pays, n'occupe qu'une faible étendue ; elle se présente sous la forme d'un grand cratère ébréché largement d'un côté (à l'E.), un peu comme la Somma du Vésuve, et dont la forme primitive a été fortement modifiée par suite de l'entraînement à peu près complet des produits meubles superficiels ; il est constitué par des laves andésitiques auxquelles s'adjoignent çà et là des basaltes ; ces matériaux paraissent avoir été rejetés par un orifice unique. En somme, cet ancien volcan ne présente rien de particulièrement intéressant ; il n'en est pas de même du vaste mesa basaltique sur lequel il repose, et dont l'étude jette un jour précieux sur le mode de formation des plateaux de laves basiques si répandus dans tout le Far-West. Cette vaste table — qui occupe un demi-degré en longitude et à peu près autant dans le sens des méridiens — n'est pas isolée : plus au S., de l'autre côté du San José, existent des plateaux analogues, et à l'E., par delà de la vallée du Rio Puerco, le Prieta Mesa se dresse à une altitude semblable. L'examen de l'espace intermédiaire démontre clairement que le Crétacé et son revêtement basaltique s'étendaient jadis d'une manière continue dans cet intervalle. C'est ce qu'établit à l'évidence le témoignage de certains monuments naturels, bien dignes par leur étrangeté et l'importance des leçons se dégageant de leur étude, d'attirer un instant notre attention.

L'observateur placé sur le rebord oriental du mesa dominé par le Mt Taylor voit le sol descendre brusquement sous ses pieds d'une hauteur de 600 m. ; la plaine crétacée, située au-dessous de cet escarpement terminal, présente au regard des ondulations formées de terrains de couleur claire ; mais, en une foule de points, de noires colonnes de roches volcaniques se dressent isolées dans les airs, semblables à des tours, jusqu'à une hauteur de 240 à 450 m. au-dessus de leur base : ces aiguilles gigantesques représentent les culots de laves, solidifiés dans les cheminées d'éruption de volcans aujourd'hui détruits par l'érosion (*necks* des géologues anglais). Ce spectacle doit être véritablement

unique, car bien que de semblables accidents aient parfois été observés ailleurs (notamment par M. Newberry sur les bords du Rio San Juan), on n'a jamais décrit une accumulation de spécimens aussi typiques et aussi grandioses de proportions, réunis sur un pareil espace : on pourrait peut-être en compter plusieurs centaines dans une aire de 2,500 kil. carrés ! Il y en a de toutes les tailles et dans toutes les conditions : les uns, ceux qui sont le plus loin du plateau forment de vraies montagnes et se montrent complétement dépouillés des sédiments qui leur servaient de gangue ; d'autres, moins écartés, ont conservé des restes notables de leur encaissement primitif jusqu'à une assez grande hauteur au-dessus de leur pied ; ailleurs, on ne voit la roche éruptive percer qu'au sommet des buttes. L'examen des magnifiques coupes offertes par l'escarpement terminal du plateau vient achever la démonstration de l'origine réelle de ces curieux accidents : on y observe, surgissant au milieu des assises crétacées, une quantité de ces *necks*, mais cette fois munis, au sommet, du cône de cendres normal et des coulées de laves superficielles (voir notamment la fig. 24) : on est donc là en présence d'une série d'appareils volcaniques disséqués pour ainsi dire par l'érosion suivant une échelle de destruction croissante. L'état actuel du plateau nous permet aisément de nous figurer ce que devait être l'emplacement de ces ruines avant que l'érosion n'eût ainsi déterré ces culots résistants : le mesa présente une surface faiblement accidentée sauf par les vestiges plus ou moins profondément démolis de cônes de scories (au nombre de plus d'une centaine) : au-dessous, les basaltes forment une nappe dont l'épaisseur varie peu, quoique ses éléments aient été fournis par une foule de points d'éruption distincts, comme l'indique la disposition relative des cônes et de cette nappe, à la formation de laquelle le Mt Taylor paraît n'avoir guère contribué qu'autour de son emplacement immédiat. Cette uniformité de puissance, dans ces conditions, est assurément très frappante ; il est permis d'en conclure que les éruptions n'ont jamais dû avoir un caractère violent, les laves fluentes, susceptibles de couler indéfiniment sur des pentes presque insensibles, formant la masse à peu près totale des produits rejetés.

Ainsi s'explique la formation des *basaltes des plateaux*, comme on dit en Europe, sans qu'il y ait besoin de recourir

à l'hypothèse de *massive* ou *fissure eruptions*, d'après laquelle d'immenses volumes de lave seraient sortis tout d'un coup de l'intérieur du globe, grâce à des fentes très prolongées qui en auraient permis l'émission. ces nappes résultent positivement au contraire de l'empilement de coulées minces, issues de bouches distinctes éparpillées sur de grandes surfaces. — Telle a dû être également l'histoire de la vallée aujourd'hui parcourue par le Rio Puerco et des plaines environnantes, alors que les 300 à 450 m. de Crétacé avec leur manteau volcanique n'en avaient point encore été enlevés.

Le basalte des *necks* est columnaire, les colonnes de dimensions fort variables étant très souvent courbées et disposées en faisceaux (pl. XXII) ; d'après leur disposition relative on peut constater que les éruptions ont été multiples. — Sans être aussi nombreux qu'au N. E., où le Cabezon atteint une hauteur relative de 660 m., les *necks* ne font pas complètement défaut dans les autres directions ; leur existence établit que les mesas du M[t] Taylor nous représentent seulement le reste d'une ancienne nappe volcanique autrefois bien plus étendue. L'intensité des dénudations — telle est la leçon qui ressort à chaque pas de l'étude du pays des plateaux ; à cet égard, si les *necks* du Puerco n'ajoutent rien de plus à la certitude antérieurement acquise par l'examen des escarpements et des buttes stratifiées, ils n'en restent pas moins comme un témoignage éclatant de cette grande vérité.

L'âge de ces éruptions est tertiaire ; diverses raisons indirectes portent le Capitaine Dutton à en placer le début à l'époque miocène ; elles ont sans doute cessé depuis fort longtemps, si l'on est en droit de s'appuyer sur le degré de démolition notable des masses rejetées. Au fond de la vallée du San José, on rencontre des laves récentes, à l'aspect encore frais, dont la source doit être cherchée dans deux localités différentes, l'une au N. de Bluewater où les laves sortent d'un petit cratère appelé *Tintero* (l'encrier), et l'autre un peu au S. des limites de la carte, par delà Agua fria ; les produits de ces deux sources sont venus se mélanger ; ce sont des basaltes ordinaires, dont la surface présente encore l'aspect inégal qui justifie le nom générique de *Malpais* donné par les Mexicains à ces coulées. La distance jusqu'à laquelle se sont étendues ces laves, malgré le peu de valeur de la pente, peut être rapprochée des considérations déve-

loppées ci-dessus à l'occasion du basalte des plateaux : on est ici en présence des premiers stades de la formation d'une nappe. — Quelques affleurements de laves se voient enfin épars au fond d'une des vallées située à l'O. du massif de Zuñi.

En terminant, M. Dutton passe en revue les faits variés exposés dans le cours de son travail, en les rapprochant des faits analogues observés dans d'autres parties du Far-West. La région abonde en preuves d'une érosion jadis beaucoup plus active que de nos jours ; depuis l'époque où cette part du travail de démolition a été effectuée (vraisemblablement pendant la période miocène), un soulèvement général s'est fait sentir ; mais cette fois, le climat étant devenu aride, les vallées n'ont pu être approfondies dans la mesure où la pente nouvelle semblait devoir le déterminer (Pliocène). Il faut distinguer le soulèvement relatif qui isola le massif de Zuñi de son entourage, et le mouvement postérieur auquel est dû sans doute l'exhaussement en bloc d'une grande partie du continent, ce second mouvement n'ayant pas eu d'influence sur l'allure locale des couches. Ces résultats sont en harmonie avec ceux auxquels l'étude du N. de l'Arizona avait déjà conduit M. Dutton. Les dernières pages sont consacrées à la comparaison, au point de vue orogénique, du massif de Zuñi et des autres reliefs de l'ouest des États-Unis ; M. Dutton y proclame une fois de plus la dualité de type des grands accidents de la surface du globe et montre que les groupes montagneux du Far-West, bien différents par leur origine des vraies *chaînes* de plissement, résultent non pas d'une compression horizontale, mais de l'action de forces soulevantes dont la nature est inconnue.

ARIZONA

M. Walcott (2601) a décrit le bassin de combustibles du Deer Creek, situé dans la réserve indienne des Montagnes-Blanches. Les couches de grès et d'argile, au milieu desquelles sont intercalés jusqu'à 40 lits de lignite plus ou moins pur, ont une épaisseur de plus de 1200 m. ; l'ensem-

ble forme une bande monoclinale s'appuyant au N., apparemment en concordance, sur du calcaire carbonifère à fossiles caractéristiques, et coupée au S. par une faille de l'autre côté de laquelle se montrent des calcaires dévoniens avec nombreux coraux silicifiés. La direction moyenne est N. 60° à 90° O. ; les couches plongent vers le S. de 20° au N. jusqu'à 35° au centre, d'où l'inclinaison arrive à 45°, 65°, atteint localement la verticale et même la dépasse parfois quelque peu. Des dykes de rhyolite et d'andésite sont fréquents ; sur les bords, de part et d'autre de la vallée du Deer Creek, la série vient buter par faille contre de puissants massifs formés de ces mêmes roches éruptives. Les empreintes végétales recueillies dans les schistes bitumineux associés aux lignites ont été déterminées par M. Lester F. Ward, qui y a reconnu la présence des genres *Sequoia*, *Sabal*, *Phragmites*, *Myrica* et *Viburnum* ; l'état de conservation défectueux des échantillons n'a pas permis de se livrer à leur détermination spécifique. Si l'âge de ces couches est bien réellement crétacé, comme M. Walcott est porté à le croire — et le Crétacé est en effet le seul terrain des contrées avoisinantes dont cet ensemble rappelle les caractères — cette découverte est doublement intéressante, comme étendant beaucoup au S., jusqu'autour du 33° de lat. N., le périmètre dans lequel le Crétacé a été observé en Arizona, et comme montrant en outre que des mouvements orogéniques importants capables de redresser les couches jusqu'à la position verticale se sont produits dans la région des Sierras (prolongement des chaînes du *Great Basin*) aussi tard que pendant les temps tertiaires. Le Crétacé déborderait donc le Trias et le Jurassique, bien développés plus au N., pour venir reposer directement sur le Carbonifère ; l'absence complète de fossiles marins constitue également un fait remarquable.

CALIFORNIE

M. Reyer (2587) a traversé la Sierra Nevada de Nevada City à Reno et, plus au S., de Mariposa au Lac Mono ; il a pu confirmer ce que l'on savait déjà, à la suite des travaux de Whitney et d'autres géologues, sur la structure de la chaîne, formée de schistes, de quartzites, de diorites et serpentines, et de roches granitiques, auxquelles s'adjoignent au N. les alluvions aurifères et divers produits éruptifs récents. A l'occasion des faits qu'il a observés, M. Reyer a développé diverses considérations théoriques s'écartant beaucoup des idées généralement reçues : ainsi les lentilles de diorite intercalées au milieu des schistes jurassiques de Mariposa, malgré leur concordance apparente avec les sédiments encaissants, seraient en partie antérieures à ces derniers ; continuant à s'accroître après le dépôt de ces couches à leur surface, elles auraient exercé pendant de longues périodes une sorte de poussée sur les masses adjacentes. Cependant rien, dans les faits cités par M. Reyer, ne nous semble venir à l'appui d'une pareille interprétation ; de plus le mécanisme de l'action invoquée est difficilement concevable, étant donnés les nombreux faits qui sont venus prouver, en tout pays, que le rôle actif des roches internes dans la surrection des chaînes de montagnes était purement imaginaire. Un autre point, dans le travail de M. Reyer, nous semble reposer sur une hypothèse entièrement gratuite : sur la petite carte du S. de la Sierra, le tracé des fentes (*Eruptions-Spalten*) par lesquelles le granite et les roches congénères auraient été rejetés, est indiqué comme coïncidant partout avec les hautes crêtes qui séparent les profondes vallées du versant occidental (Yosemite etc.) ; l'auteur y voit les mailles d'un *circusformiges-Bruchsystem*, dont beaucoup de géologues trouveront sans doute que l'invention dépasse singulièrement les limites permises à l'induction scientifique. M. Reyer développera probablement ces idées originales d'une manière plus complète dans le premier volume du *traité de géologie théorique* qu'il prépare en ce moment.

D'intéressants exemples de failles post-quaternaires sont cités comme se rencontrant à l'intérieur de la chaîne : on y

voit parfois les surfaces polies et striées, dues aux anciens glaciers, disloquées par des fractures dont les angles sont restés vifs ; ces exemples sont à ajouter à la liste des cas du même genre qui ont été observés plus à l'E. par les géologues américains et notamment par M. Russell (V. plus haut p. 710). M. Reyer note la prédominance des vallées transversales qui remplacent à la longue, dans les chaînes quelque peu anciennes, les dépressions longitudinales de la surface primitive. Dans le cours de ce siècle, l'homme est venu s'adjoindrer aux agents d'érosion naturels pour activer la démolition de la Sierra : d'après les calculs de M. l'ingénieur Hall, l'érosion artificielle effectuée dans les laveries d'or fournit, dans la partie moyenne de la Sierra, à peu près deux fois autant de matériaux, entraînés par les eaux en menus débris, que la désagrégation et l'affouillement fluvial spontanés : aussi l'apport de ces détritus minéraux, dans la plaine qui s'étend au pied des montagnes, a-t-il été en 20 ans tellement considérable que les populations agricoles ont fini par se soulever en masse contre les mineurs et ont obtenu de la législature, en 1884, l'arrêt de l'exploitation des placers.

Un dernier paragraphe est consacré aux chaînes côtières de la Californie, et en particulier aux environs de Monterey, où M. Whitney a décrit autrefois un massif granitique dont l'âge serait post-miocène. M. Reyer se refuse avec raison à voir dans le durcissement local des grès marins tertiaires au contact du granite, une preuve suffisante pour justifier cette hypothèse ; la surface de la roche cristalline présente, au contraire tous les caractères d'une masse fortement dégradée, recouverte normalement par un manteau détritique bien plus récent. Cette bosse ancienne, peut-être paléozoïque, formait probablement dans la mer tertiaire une île ou un bas-fond. — Entre la côte et la Sierra Nevada, divers massifs de serpentine, de jaspe etc., rappellent par leur disposition les massifs ellipsoïdaux de la Toscane. On se souvient que les roches entrant dans leur constitution ont été décrites par M. Becker (*Ann. Géol. II*, 2[e] part., p. 20).

— M. Diller, chargé de l'étude de la région volcanique qui occupe le N. de la Californie et le S. de l'Orégon, a fait paraître un rapport sommaire sur la structure d'une partie de cette région (2559 et 2560). Nous en extrayons les données suivantes :

Vers l'extrêmité septentrionale de la Sierra Nevada et dans la portion centrale du Coast Range, il n'existe au milieu de l'ensemble des couches schisteuses très plissées antérieures au groupe de Chico (Crétacé supr) qu'un seul niveau calcaire, lequel renferme des fossiles carbonifères. Au point de vue orogénique, l'extrémité N. de la Sierra est constituée par trois massifs penchés vers l'O. séparés les uns des autres par de grandes failles; la plus occidentale de ces bandes se prolonge indéfiniment au S. E. et paraît former, en dehors du district considéré, la plus grande partie de la chaine. De même que dans le *Great Basin*, le côté déprimé de chacune de ces bandes monoclinales était occupé à l'époque quaternaire par de vastes lacs, où se sont accumulés les dépôts qui donnent au sol de l'American Valley et de l'Indian Valley leur fertilité. Le plissement des couches de la Sierra Nevada remonte comme on le sait à la fin de la période jurassique ou au commencement de la période crétacée; mais la production des failles qui ont réellement donné naissance à la Sierra comme relief distinct, en la séparant des territoires voisins, date seulement de la fin des temps tertiaires ou même du début de la période quaternaire. M. Diller a acquis des preuves incontestables de ce fait, en constatant la postériorité des rejets aux alluvions anciennes aurifères et à une partie des puissantes coulées de laves qui occupent le voisinage de la montagne appelée Lassen's Peak; les fréquents tremblements de terre dont la région est encore de nos jours le théâtre, semblent même indiquer que le jeu de ces failles n'a pas encore atteint une phase définitive d'équilibre.

La distribution du Crétacé supérieur montre que la côte occidentale du continent, à l'époque correspondant au dépôt de ces couches, coïncidait à peu près avec le pied O. de la Sierra actuelle, contournait son extrémité N. auprès du Lassen's Peak et s'étendait ensuite dans l'Orégon jusqu'à une distance indéterminée en prenant la direction N. E. Au large se trouvait une grande île, comprenant le N. O. de la Californie et la portion adjacente de l'Orégon, et sur l'emplacement de laquelle se trouvent aujourd'hui les crêtes du Coast Range; un large détroit (Pitt River) la séparait du continent situé à l'E. Le prolongement de ce détroit au N. semble marqué en général par la limite du vaste épanchement volcanique de l'Orégon et du Territoire de

Washington, dont font partie la Chaîne des Cascades et le massif du Lassen's Peak, qui sépare du Coast Range l'extrémité N. de la Sierra Nevada.

— M. Russell (2589) a remarqué, ainsi qu'il ressort du reste du travail précédent, que la Sierra Nevada présente essentiellement le même type de structure que les chaînes du Great Basin, c'est-à-dire qu'elle est formée d'étroites bandes monoclinales limitées par des failles et constituées par des sédiments antérieurement plissés. M. Russell a observé ce type de structure jusqu'au Lac Malheur (Orégon). Il a suivi tout le long du pied E. de la Sierra, sur plus de 550 kil. une gigantesque ligne de faille composée, qui sépare le Great Basin de la Sierra Nevada et détermine l'escarpement terminal de cette chaîne du côté de l'E. entre Honey Lake au N. et Owen's Lake au S. Cet escarpement est très brusque, tandis que le versant occidental de la Sierra est long et en pente douce. Des failles secondaires la séparent parfois en chaînes distinctes, par exemple aux environs du Lac Tahoe et dans la haute région à l'O. du Lac Mono. Le type de structure des chaînes du Great Basin s'étend donc au-delà des limites du bassin fermé, peut-être jusqu'à la large vallée-plaine du centre de la Californie.

— La même conclusion, sur l'âge récent du soulèvement de la Sierra Nevada, a été également bien mise en évidence, en partant de considérations d'un autre ordre, par M. J. Le Conte (2706). Ce géologue, utilisant à cet effet la notion féconde du profil d'équilibre des cours d'eau (*base-level of erosion*), montre que tout soulèvement détermine un approfondissement rapide et énergique des vallées; le niveau relatif de la terre ferme et de l'océan se maintient-il ensuite invariable pendant de longues périodes, les rivières cessent de creuser leur lit et ne font plus que divaguer latéralement : alors les vallées s'élargissent, les arêtes intermédiaires s'abaissent et le relief tend partout à s'aplatir. Des gorges étroites et profondes sont donc l'indice d'un exhaussement récent, tandis et que des dépressions larges et peu accentuées sont, en topographie, la marque de la vieillesse, c'est-à-dire d'une stabilité depuis longtemps acquise. Or depuis la fin des temps tertiaires, les cours d'eau du N. de la Sierra Nevada se sont encaissés de 600 à 900 m. au-dessous des coulées de laves et des amas de cendres volcaniques qui à cette époque étaient

venues combler les thalwegs primitifs, relégués aujourd'hui au sommet des lignes de faite, où l'exploitation des graviers aurifères a souvent permis d'en reconnaître le tracé avec toute l'exactitude désirable ; ces anciennes rivières, au moment de l'épanchement des basaltes, étaient précisément parvenues à un certain état d'équilibre, comme l'indique la faible valeur des pentes de leurs alluvions et le peu de raideur des versants correspondants. Dans le S. de la Californie, il n'y eut pas d'éruptions ; mais les graviers accumulés à la même époque apparaissent, comme dans le N., bien au-dessus du niveau actuel des eaux. Ces faits prouvent évidemment que l'ensemble de la Sierra Nevada a été exhaussé en masse vers la fin des temps tertiaires ou au début de la période quaternaire — conclusion qui s'accorde pleinement avec l'existence des failles récentes du versant opposé de la chaine, comme nous l'avons vu précédemment.

M. Le Conte rapproche ce fait du phénomène semblable dont le Grand Cañon du Colorado porte l'empreinte : comme l'a montré Dutton, la gorge intérieure (*inner gorge*) creusée dans l'ancienne vallée dont le plafond forme maintenant une large terrasse à mi-hauteur du Grand Cañon, provient d'une rentrée en activité du fleuve, au début de la période géologique actuelle, sous l'influence d'un soulèvement notable. Si l'on se rappelle en outre que l'immense nappe volcanique pliocène de l'Orégon est aujourd'hui toute crevassée par des failles dont les prolongements se poursuivent à travers toute l'étendue de l'Utah et du Nevada, on sera certainement fondé à admettre avec M. Le Conte que toute la partie occidentale des États-Unis a subi depuis la fin des temps tertiaires un soulèvement d'une grande amplitude, soulèvement qui n'est que la suite de mouvements commencés antérieurement et qui, au moins dans l'espace compris entre la Sierra Nevada et les Monts Wasatch, continue probablement encore à s'accentuer de nos jours ; dans la région du Grand Cañon, d'après Dutton, la valeur totale de l'exhaussement atteindrait 6,000 m. Les dislocations alors produites appartiennent toutes au type des failles normales, les phénomènes de plissement de la Sierra Nevada et d'autres chaînes du Far-West étant bien antérieurs à la création de ces fractures : cette succession se répète comme on le sait dans bien des régions du globe, où les massifs plissés devenus rigides semblent ne

plus pouvoir se prêter ensuite à d'autres actions dynamiques qu'à un crevassement général.

Quant à la cause de ces mouvements, M. Le Conte pense que l'heure n'est pas encore venue d'aborder ce problème difficile ; il se borne à remarquer, en toute raison, que le rôle possible de l'érosion et de la sédimentation sur le sens ascendant ou descendant des mouvements subis par les divers compartiments de l'écorce terrestre a été singulièrement exagéré dans ces dernières années : en réalité, ce rôle doit être interverti : un affaissement est la condition nécessaire de la sédimentation, et un soulèvement la cause déterminante d'une érosion énergique.

M. Le Conte est porté à croire que l'ouest de l'Amérique Méridionale a partagé un sort semblable à la moitié correspondante du continent du N. ; partisan de la théorie de Darwin et de Dana sur la croissance des récifs coralliens, il voit dans l'affaissement du bassin du Pacifique la contrepartie du soulèvement des terres adjacentes ; ce côté de la thèse soutenue par l'auteur nous semble cependant soulever de graves objections. Le centre et l'E. des États-Unis auraient au contraire subi à la même époque un affaissement sensible, dont témoigne l'épaisseur du remblayage alluvial, qui souvent, à une distance plus ou moins grande du littoral, est supérieure à l'altitude au dessus de la mer des points correspondants. C'est l'affaissement de la phase du Quaternaire dite *période de Champlain* par les géologues américains, et suivie de la période des terrasses, creusées en partie grâce à un léger soulèvement. Le lit du Mississippi aurait même éprouvé après la période des terrasses un nouvel affaissement, déterminant un second remplissage alluvial sur une hauteur d'une quinzaine de mètres (Hilgard).

Il nous semble inutile d'insister sur l'importance des résultats énoncés par M. Le Conte, au moment où la controverse sur l'origine des *Horste* est à l'ordre du jour parmi les géologues européens ; pour l'Amérique du Nord, la solution n'est pas douteuse.

ROCHES

Lac Supérieur. — Les gîtes de fer du Lac Supérieur ont fourni à M. R. D. Irving (2614) la matière d'importantes observations relatives au problème si controversé de leur origine.

Pour M. Irving, les riches dépôts de fer de cette région se présentaient primitivement sous la forme d'assises minces de carbonates, alternant avec des lits argileux qui contenaient une forte proportion de matières charbonneuses et étaient également imprégnés de carbonate de fer, avec peut-être un peu de magnétite en fine poussière et un peu de magnésie — le tout devant offrir une grande analogie avec les gîtes stratifiés de carbonate de fer que l'on trouve dans le terrain houiller. Subséquemment, cet ensemble fut l'objet d'une silicification plus ou moins énergique, arrivant parfois à la substitution complète de la silice au fer et donnant lieu alors à la production de ces masses siliceuses de couleur claire qui sont éminemment caractéristiques des gîtes considérés. Le fer, ainsi entraîné par les eaux d'infiltration, allait ensuite se déposer sous des formes et dans des situations diverses, à mesure qu'il s'oxydait davantage. Ailleurs, les eaux chargées de silice paraissent avoir décomposé le carbonate de fer sur place, en faisant naître un silicate de magnésie ou un silicate de magnésie et de fer, l'excès de fer ne s'oxydant qu'imparfaitement et se séparant à l'état de magnétite, tandis que l'excès de silice cristallisait finalement sous la forme d'une masse fondamentale de quartz : telle serait l'origine des schistes actinolitiques à magnétite. Les types intermédiaires entre ces schistes et les schistes jaspoïdes à hématite proviendraient du transport du carbonate effectué simultanément avec sa décomposition sur place.

A l'appui des idées de M. Irving, on peut remarquer que tous les gîtes riches en minerai, à l'exception de quelques mines de magnétite, s'observent aux points où la silice jaspoïde présente un grand développement, c'est-à-dire là où la silicification et la décomposition du carbonate auraient atteint leur apogée.

La silicification s'est effectuée en partie avant le plisse-

ment des couches, mais c'est surtout après le plissement qu'ont été constitués les principaux amas de minerai cristallin : la présence d'innombrables brisures et l'écrasement partiel de la masse ont dû en effet singulièrement faciliter le travail des eaux chargées de silice.

Sans prétendre être encore complète, la théorie nouvelle proposée par M. Irving a le mérite de grouper sous une explication simple une foule de faits restés jusqu'ici sans lien et sans raison d'être apparente, et il n'est guère douteux qu'elle ne doive être considérée comme définitive. Elle est étayée d'ailleurs, non seulement par une étude attentive des localités, mais encore par l'examen chimique et microscopique d'une nombreuse série d'échantillons, prélevés d'une manière méthodique.

Maryland. — M. G. H. Williams (2724) a publié une consciencieuse étude sur les gabbros et les roches à hornblende qui leur sont associées aux environs de Baltimore, où on la trouve formant au milieu des gneiss un massif ovale d'environ 125 kil. carrés d'étendue. La roche pyroxénique, appelée *gabbro à hypersthène* par M. Williams, est exclusivement massive, tandis que la roche à hornblende (*gabbro-diorite*) est tantôt massive et tantôt schisteuse ; les rapports existant entre ces deux types, au point de vue de leur mode de formation, sont discutés d'une manière approfondie par l'auteur, qui établit que la diorite résulte d'une transformation du gabbro, dont le pyroxène est remplacé graduellement par de la hornblende. La composition chimique des deux roches est du reste essentiellement semblable. On sait que la même métamorphose a été observée depuis quelques années dans un grand nombre de régions différentes occupées par les schistes cristallins et les roches massives anciennes.

New-Jersey. — M. Iddings (2718) a décrit la roche basique, d'âge secondaire, de l'Orange Mountain (New-Jersey). Cette roche, de même que ses analogues de la grande bande trappéenne associée aux grès triasiques des bords de l'Atlantique, a été désignée souvent sous le nom de diabase ou de dolérite ; en réalité, c'est un véritable basalte d'un grain moyen, devenant une dolérite quand le grain est plus grossier, et de tous points analogue aux coulées récentes ; sa nature vitreuse rend d'ailleurs probable son origine super-

ficielle, de même que sa disposition en faisceaux de colonnes souvent recourbées, d'une grande beauté (voir la pl. jointe au travail de M. Iddings) : leur irrégularité d'allures doit être attribuée aux mêmes circonstances que dans le cas des nappes de laves tertiaires ou modernes de l'ouest des Etats-Unis, c'est-à-dire à la forme de la surface, à la porosité locale des cavités contenues dans la masse, à la perte de chaleur par convection, etc., toutes causes empêchant le refroidissement de progresser d'une manière uniforme. Cet exemple a conduit M. Iddings à étudier avec détails le mécanisme auquel est due la production de la structure columnaire des roches éruptives en général.

Nevada. — A la suite du récent travail de MM. Hague et Iddings sur les roches éruptives du district de Washoe (V. *Ann. Géol.* II, 2e part. p. 18-20), M. Becker, dont ces géologues avaient contesté les conclusions, s'est livré à une nouvelle exploration des abords du *Comstock lode* (2714). Cet examen l'a entièrement confirmé dans l'exactitude générale des résultats qu'il avait énoncés en 1882 dans sa monographie du célèbre gîte du Nevada ; la diorite, la diabase et l'andésite à augite, considérées par MM. Hague et Iddings comme étant de simples variétés d'un même type et comme provenant d'une seule venue éruptive, sont bien réellement distinctes les unes des autres, non-seulement par leur nature, mais aussi par leur âge. Il n'est guère douteux que la diorite et la diabase de Virginia City ne soient pré-tertiaires ; à Steamboat Springs, localité éloignée seulement de quelques kilomètres de Virginia City, des conglomérats probablement triasiques ou jurassiques renferment des cailloux de diabase exactement semblable à celle du Comstock. M. Becker ajoute seulement aux données exposées dans sa première publication que son *andésite à augite* doit être subdivisée en deux termes, correspondant à deux périodes d'éruption différentes ; il a reconnu en outre la présence de l'hypersthène dans ces roches pyroxéniques. L'andésite à hornblende la plus ancienne, est postérieure à la diabase et antérieure à l'andésite à augite ; la roche qualifiée primitivement par M. Becker de porphyre quartzifère est essentiellement une roche à orthoclase ; elle est antérieure à la venue andésitique et n'est pas recoupée, comme on l'a prétendu, par le Sutro tunnel. Les conclusions premières auxquelles

s'était arrêté en 1882 M. Becker restent donc intactes, et le district de Washoe ne présente aucun exemple de transition graduelle entre les roches grenues et les roches vitreuses, quelle que soit d'ailleurs, d'une manière générale, la valeur de l'hypothèse d'après laquelle le degré de cristallisation d'un même magma augmenterait avec l'éloignement de la surface — hypothèse dont, en principe, il ne semble guère possible de contester aujourd'hui le bien-fondé.

Californie — Au cours de ses recherches sur les gîtes de mercure des *Coast-Ranges* de la Californie, M. Becker (2663) a été amené à s'occuper des roches métamorphiques cristallines et serpentineuses qui jouent un si grand rôle dans la géologie de la région. M. Becker a examiné un grand nombre de points compris entre le Clear Lake et New Idria, sur une bande longue de 370 kil. Les terrains sédimentaires, à l'état non modifié, sont essentiellement formés d'arkoses, provenant plus ou moins directement de la destruction des granites qui leur servent de soubassement; ces arkoses, soumises en partie à un métamorphisme énergique, sont devenues les roches cristallines et schisteuses diverses, dont la communauté d'origine et la nature primitive sont attestées par l'existence d'innombrables formes transitoires formant une chaîne continue entre les accumulations détritiques normales et les produits où les éléments ont entièrement cristallisé sans conserver de traces de leur état clastique; il est difficile d'évaluer l'étendue des surfaces recouvertes par ces roches métamorphiques, par suite de l'irrégularité des contours de leurs affleurements et de leur distribution sporadique : pour la zone comprise à l'intérieur des limites indiquées plus haut, le chiffre de 7,500 kil. carrés doit cependant se rapprocher beaucoup de la vérité.

MM. Becker et White ont établi que l'âge des couches restées à l'état normal est néocomien; le métamorphisme a dû survenir immédiatement après leur formation, comme le montre la disposition transgressive du Crétacé supérieur par-dessus le Néocomien et ses équivalents modifiés; d'une manière générale, les phénomènes métamorphiques ont consisté dans la recristallisation des sédiments sous la forme de roches holocristallines feldspathiques avec silicates ferromagnésiens, et dans la production de serpentine sur une grande échelle; il paraît en outre certain que des dissolu-

tions émanées du granite, profondément secoué par les dislocations concomitantes, ont concouru à la production des phénomènes. Les meilleures conditions, on le voit, se trouvent donc réunies en Californie pour une étude fructueuse de l'histoire encore si obscure du métamorphisme régional.

Pour la commodité des descriptions, on peut distinguer dans la série métamorphique de la région les types suivants : 1° *grès partiellement métamorphosés* ; bien que les éléments aient commencé à recristalliser, la structure clastique y est encore bien nette au microscope ; — 2° *roches métamorphiques grenues* ; la recristallisation y est devenue complète et a déterminé la production des minéraux suivants : augite, amphibole, feldspath, zoïsite, quartz et divers minéraux accessoires ; par la disparition d'un ou plusieurs de ces éléments, on a de véritables *diabases*, *diorites*, *amphibolites*, etc. *métamorphiques* ; — 3° *schistes à glaucophane*, qui sont à certains schistes dans le même rapport que les roches métamorphiques grenues vis à vis des grès normaux ; ils contiennent presque toujours : muscovite, quartz, zoïsite et d'autres minéraux ; — 4° *phtanites*, roches calcaréo-schisteuses qui ont été silicifiées ; d'où formation de rognons de silex conservant leur structure feuilletée et recoupés par d'innombrables veines de quartz ; ces roches contiennent ordinairement de la zoïsite ; — 5° *serpentines*, résultant soit d'une transformation directe des grès, soit de l'altération des roches métamorphiques grenues.

Les phénomènes métasomatiques et les actions intempéries de la surface ont déterminé dans cet ensemble de roches la formation de nombreux minéraux ; biotite, muscovite, augite, hornblende, glaucophane, labradorite, oligoclase, albite, orthose, quartz, zoïsite, rutile, ilménite, sphène, apatite, grenat, nacrite, chlorite, épidote, serpentine, chromite. Le plus intéressant de ces minéraux est sans contredit la zoïsite, dont le développement et l'abondance sont vraiment remarquables.

Les phases progressives de la transformation des grès sont parfaitement visibles au microscope : souvent l'un des premiers stades consiste dans la réunion des grains clastiques en aggrégats cristallins, qui servent eux-mêmes de point de départ pour l'apparition de minéraux nouveaux ; la formation de l'augite et de la hornblende par ce procédé a été constatée. Les cristaux nouvellement formés des silicates

ferro-magnésiens se montrent fréquemment constitués par des groupes de microlithes encore incomplètement réunis, bien qu'orientés de manière à présenter les contours d'un cristal défini ; les feldspaths naissent de même et l'on peut constater parfois qu'un cristal de feldspath à contours nettement accusés remplace plusieurs grains détritiques juxtaposés dans la masse primitive. Un cas fréquent consiste dans la résolution des grains de quartz en microlithes de plagioclase : la réaction commence à la surface des grains détritiques et produit une frange de microlithes maclés de feldspath, orientés normalement à la surface du noyau correspondant à ce qui reste du grain originel. La zoïsite est très répandue dans les grès modifiés.

Si l'on suppose ces modifications poussées un peu plus loin, il est clair que toute trace d'origine clastique disparaîtra et que l'on obtiendra des masses entièrement cristallines — c'est-à-dire précisément les roches métamorphiques grenues correspondant au second type de M. Becker, dont l'origine véritable se trouve ainsi établie par le microscope, comme elle l'était déjà par l'observation du terrain.

Les phtanites, entre autres particularités, se signalent par la présence de débris organiques bien visibles au microscope.

La serpentine, à l'état sensiblement pur, s'observe dans toute la zone des gîtes de mercure en massifs de forme irrégulière, dont l'étendue totale, entre Clear Lake et New-Idria, dépasse certainement 2,500 kil. carrés ; ce minéral entre aussi dans la constitution de beaucoup de grès altérés et de roches métamorphiques grenues. Dans les Coast Ranges, elle ne paraît pas provenir, au moins en quantité notable, de la décomposition de l'olivine ; comme il est facile de s'en convaincre sur le terrain, elle provient d'une altération des grès, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une roche métamorphique grenue ; ainsi l'on voit des couches fortement inclinées de grès passer longitudinalement à des affleurements de serpentine, d'une manière telle qu'il est impossible de n'y pas voir un même tout géognostique ; ailleurs, l'un des flancs d'un pli anticlinal est en serpentine, tandis que sur le flanc opposé les couches sont restées à l'état de grès normal fossilifère ; ces relations mutuelles sont particulièrement nettes autour de Knoxville et, tout près de San-Francisco, au Monte Diablo. La transformation du grès commence en partant des fissures et gagne peu

à peu le centre des blocs que ces fissures séparent ; lorsque le phénomène n'a pas été jusqu'au bout, il rappelle de tous points le mode de décomposition de l'olivine tel qu'on peut l'étudier au microscope.

Le fait que tous les principaux éléments minéralogiques des grès et des roches métamorphiques grenues sont susceptibles d'être transformés en serpentine, est clairement établi par l'examen des plaques minces ; qu'il en soit ainsi pour l'augite et la hornblende, c'est ce qu'on sait déjà depuis longtemps ; mais on peut constater que la même transformation s'est étendue aux feldspaths : ils se montrent alors corrodés extérieurement, les fissures s'élargissent d'une manière irrégulière et se remplissent de serpentine, et parfois même l'on peut voir des dents de ce minéral venant pour ainsi dire mordre à même la portion restée intacte de la masse feldspathique.

Dans ces circonstances, il est impossible d'expliquer les faits à moins d'admettre que la serpentine est le résultat d'une réaction survenue entre les feldspaths, d'où elle dérive, et un fluide d'origine étrangère. Des phénomènes analogues ont, du reste, affecté le quartz, transformé directement en serpentine d'une manière très générale dans les roches des Coast-Ranges. Ordinairement, les roches serpentineuses ont été soumises à des actions mécaniques très violentes.

La présence de la zoïsite, en pareille abondance, est fort importante au point de vue théorique, car étant données d'une part les propriétés de ce minéral et d'autre part la manière dont il se présente en Californie, il n'est guère douteux que les roches où on le rencontre n'aient acquis leurs caractères actuels à une température relativement basse, probablement au-dessous de 100° et en tout cas bien certainement au-dessous de la température du rouge. La profondeur à laquelle se trouvaient alors les roches visibles aujourd'hui au niveau du sol ne devait pas être bien considérable, peut-être de 600 à 900 m. seulement ; aussi, bien loin de montrer des phénomènes de plasticité, comme les granulites de Saxe si bien décrites par le Dr Lehmann, présentent-elles au contraire des traces de fragmentation et de rupture à un degré véritablement prodigieux, au point qu'en moyenne, la taille des fragments restés intacts ne dépasse guère celle d'un œuf — et cela sur des milliers de

kilomètres carrés d'étendue. Il est manifestement impossible de supposer que de pareils phénomènes mécaniques aient pu se produire sans affecter également le substratum granitique qui probablement, dans toute la Californie, sert de base aux terrains sédimentaires ; la chaleur dégagée en conséquence et l'expulsion, vers la surface, de l'eau contenue dans les interstices des roches, déterminée par le jeu des pressions latérales, ont dû provoquer des actions chimiques d'une grande énergie. Sans insister sur la nature de ces phénomènes, dont la discussion sera mieux à sa place dans l'ouvrage définitif qu'il prépare en ce moment sur ce sujet, M. Becker indique l'ordre suivant comme représentant l'ancienneté relative des diverses réactions : 1° dissolutions chaudes et basiques, transformant les grès en roches cristallines avec augite et amphibole ; 2° serpentinisation, à une température plus basse ; 3° silicification sous l'influence de dissolutions acides ; 4° chloritisation et imprégnation par la calcite et le gypse, continuant encore aujourd'hui à la température ordinaire.

En terminant, M. Becker remarque combien les roches métamorphiques crétacées des Coast Ranges se rapprochent par certains caractères des roches schisto-cristallines d'âge archéen : d'abord les deux séries renferment essentiellement les mêmes minéraux, bien que suivant des proportions relatives différentes, l'orthose prédominant sur les plagioclases dans l'Archéen, tandis que c'est le contraire pour les roches californiennes. Sans doute, ces dernières portent beaucoup moins l'empreinte de phénomènes de compression que les premières, et l'intensité des actions chimiques y affecte une uniformité bien moindre ; mais il est clair que, sous l'empire de circonstances différant fort peu de celles qui se sont trouvées réalisées en Californie à la fin de la période néocomienne, des roches absolument identiques à celle de la série primitive auraient pu se former — et cela est si vrai que plus d'un géologue expérimenté a déclaré sans hésiter les roches des Coast-Ranges archéennes — ce qui ne doit pas faire conclure, se hâte d'ajouter M. Becker, que *toutes* les roches d'âge archéen aient nécessairement la même origine que ces roches métamorphiques récentes *.

---

* A en juger par les descriptions de M. Neumayr et des géologues autrichiens, il est probable que les roches métamorphiques crétacées de la Grèce et du Levant présentent beaucoup d'analogies avec celles que vient d'étudier en Californie M. Becker.

Tels sont les importants résultats d'un ensemble de recherches faisant le plus grand honneur à M. Becker, de même qu'à l'*U. S. Geol. Survey*, sous les auspices duquel elles ont été exécutées ; nous aurons sans doute l'occasion d'en reparler prochainement, quand la monographie annoncée aura paru.

SOURCES MINÉRALES

M. A. C. Peale a publié une statistique fort détaillée des sources minérales connues aux États-Unis (2579) ; on y trouvera une foule de données sur la distribution, la température et la composition chimique des eaux ; 8,843 sources, correspondant à 2,822 localités, sont indiquées dans ce catalogue, disposé par ordre géographique ; sur ce nombre, 787 sources ont été analysées (859 analyses). Il est facile de juger par ces chiffres de l'étendue des recherches auxquelles s'est livré M. Peale, qui n'a négligé aucune mine d'informations susceptibles d'enrichir son travail.

Au point de vue géologique, l'ensemble de ces recherches confirme ce que l'on savait déjà : les sources thermales se rencontrent surtout dans les États et Territoires de l'Ouest qui en renferment 80 pour 100, bien que leur étendue n'atteigne par les 2/5 de la superficie totale des États-Unis; cette proportion est même vraisemblablement trop faible, le Far-West étant encore beaucoup moins connu que le Centre et l'Est de l'Union; de plus, les phénomènes hydrothermaux s'y manifestent avec une intensité incomparablement plus grande que dans le reste du pays, où rien n'égale en ce genre les geysers du Parc National du Yellowstone. Comme l'a montré M. Gilbert, ce double fait doit sans doute être rapproché de l'âge récent des reliefs, des dislocations et des roches éruptives dans cette partie du continent, qui contraste sous ce rapport d'une manière si tranchée avec le sol depuis longtemps tranquille des régions situées plus à l'E. Dans le *Great Basin* de l'Utah et du Nevada, c'est surtout avec les lignes de failles que les sources chaudes se montrent en relation (Russell). Des sources minérales de tout genre se rencontrent du reste également dans le Far-West ; les sources si-

liceuses s'y montrent particulièrement abondantes au voisinage des sources thermales.

Les diverses parties de l'E. et du Centre sont d'ailleurs loin de présenter des caractères identiques ; ainsi à l'extrême N. E., dans les Etats de la Nouvelle-Angleterre, où l'Archéen occupe principalement la surface, les sources sont minéralisées d'une manière relativement faible ; comme on doit s'y attendre, les sources alcalines y sont fréquentes ; dans cette section, ainsi que dans les Etats de New-York et de Pennsylvanie (terrains paléozoïques), les eaux sulfureuses et les sources chargées de carbonate de fer prédominent. Le même fait caractérise les Etats Atlantiques du Sud (Virginie, Caroline, Géorgie, etc.), mais ici les sources thermales deviennent nombreuses, circonstance résultant probablement de l'importance beaucoup plus grande que prennent les failles dans la structure de la portion méridionale des Appalaches : dès 1840, dans un mémoire resté justement classique, W. B. Rogers établissait que la coïncidence entre les sources thermales et les lignes de fracture se trouvait réalisée dans plusieurs localités de la Virginie ; aussi les Etats du Sud sont-ils en tête, sous le rapport du nombre des localités où les sources sont utilisées comme agents thérapeutiques.

Dans la partie méridionale du bassin du Mississippi, l'importance des sources thermales est beaucoup moindre, mais par contre les sources salines sont plus nombreuses ; au nord du même bassin, où le Carbonifère avec son soubassement dévonien et silurien règne presque exclusivement, le rôle des sources thermales est réduit au minimum, et la majeure partie des sources connues affectent les mêmes caractères que celles du versant paléozoïque des Appalaches : eaux sulfureuses, ferrugineuses, etc. ; les sources calcaires s'y montrent plus nombreuses que dans toutes les autres sections. A mesure qu'on s'avance vers les terrains archéens de la région des grands lacs, on voit le type des sources se rapprocher de plus en plus de ce qu'il était dans la Nouvelle-Angleterre, dont la constitution géologique est analogue.

Quant aux sources du territoire d'Alaska, elles sont encore peu connues ; on sait seulement qu'elles sont nombreuses et très variées sous le rapport de leur composition et de leur température, comme celles du Far-West.

AMÉRIQUE

CENTRALE

MM. Hague et Iddings (2776) ont examiné une collection d'échantillons de roches volcaniques, recueillis dans la République de Salvador. Ils y ont reconnu la présence des types suivants : *Basalte*, *Andésite à pyroxène*, *Andésite à pyroxène et hornblende*, *Andésite micacée à hornblende*, *Dacite*. L'extrême ressemblance que présentent dans leurs caractères ces laves avec celles de l'Ouest des Etats-Unis et notamment des monts Shasta, Lassen, Hood et Rainier (Californie, Oregon et Terr. de Washington) est remarquable; de même, presque toutes les roches du Salvador ont leur contrepartie exacte dans la série volcanique de l'Etat du Nevada : les minéraux constitutifs y sont disposés d'une manière identique, suivant des proportions analogues, et y affectent un aspect entièrement semblable, en particulier en ce qui concerne les basaltes : ainsi, dans les deux régions, l'on voit passer par une même série de transitions les basaltes à olivine aux andésites à hypersthène. La similarité se poursuit jusque dans certaines particularités minéralogiques spéciales.

AMÉRIQUE DU SUD

PAR M. EMM. DE MARGERIE

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

Les *Beiträge zur Geologie des Argentinischen Republik* qu'a publiés M. Stelzner, (2815) constituent certainement l'ouvrage le plus important dont se voit enrichie la littérature géologique sud-américaine depuis fort longtemps. L'auteur, appelé à professer à l'Université de Cordoba, s'est livré de 1871 à 1874 à de nombreuses excursions et à quelques expéditions prolongées dans les montagnes qui occupent le centre et l'ouest du territoire de la confédération ; malgré les travaux des Humboldt, des d'Orbigny, des Darwin et de leurs émules, presque tout restait encore à faire dans l'étude des grandes chaînes qui bordent l'Océan Pacifique ; M. Stelzner a dépouillé tous ces matériaux, dont la plupart, il faut bien le dire, ne correspondent plus aux exigences actuelles de la science; et, à la lumière de ses observations personnelles, il a pu tracer un tableau d'ensemble qui représente exactement l'état de nos connaissances sur la géologie d'une grande partie de l'Amérique australe, et dont voici les traits les plus remarquables :

Le sol argentin comprend trois régions bien distinctes : les *Cordillères*, limitant le pays vers l'O., les vastes plaines ou *Pampas* et les longues *Sierras* plus ou moins complétement isolées; parmi ces dernières, celles qui se rattachent aux Andes d'une manière continue sont désignées par M. Stelzner sous le nom *d'Anticordillères*, tandis que les autres, surgissant du milieu des Pampas à la manière des montagnes du *Great Basin* de l'Utah et du Nevada, et à demi-enterrées comme elles sous les monceaux de débris accumulés par les siècles, ont été été qualifiées de *Sierras pampéennes*.

Les terrains archéens (gneiss, phyllites, granites) paraissent constituer la plus grande partie de ces Sierras et servir de soubassement aux dépressions intermédiaires ; ce vaste

territoire occupé par des roches primitives ne représente lui-même qu'un faible fragment d'un immense massif, formant le sol du Brésil et des Guyanes, et en somme le continent presque entier, sauf les reliefs beaucoup plus récents qui longent sa côte occidentale. Le terrain silurien (schistes grauwackes, calcaires), dans lequel ont été receuillis de nombreux fossiles, représentant la *faune primordiale* de Barrande et le Silurien inférieur, et décrits par M. Kayser, occupe une partie des Anticordillères où il est fortement plissé suivant une direction à peu près N.-S.; il reparaît par suite des érosions en quelques points des Cordillères chiliennes, dont il doit former le soubassement, mais on ne le connait pas dans la région des Sierras pampéennes. Ce Silurien, intermédiaire géographiquement entre celui des îles Falkland et celui du Pérou et de la Bolivie, n'est pas recouvert de terrains paléozoïques plus récents, au moins dans l'Argentine. — Au dessus vient directement une série arénacée, très répandue dans toute l'Amérique du Sud et s'y montrant dans les conditions de gisement les plus diverses; Au point de vue de l'effet pittoresque, M. Stelzner compare ces grès à ceux des plateaux du Colorado, dont ils possèdent les colorations vives et les formes architecturales. Il est probable qu'ils sont loin d'appartenir à une seule et même période; toutefois ceux d'une partie de l'Argentine ont pu être déterminés comme étant d'âge rhétien (approximativement) grâce à la découverte de débris d'une flore terrestre et d'une faune d'eau douce (cycadées, ganoïdes, Estheria) determinés par M. H.B. Geinitz, et associés à des couches à combustibles jusqu'ici inexploitables; la distribution de ces sédiments prouve qu'à l'époque rhétienne, l'ouest des provinces argentines et le Chili étaient déjà émergés ; un affaissement partiel du bord de ce continent amena la mer jurassique sur l'emplacement des Cordillères, où furent déposés des calcaires dout la riche faune d'ammonites, récemment décrite par M. Gottsche, représente une succession complète de zones paléontologiques tout à fait analogue à celle que présente le terrain jurassique d'Europe y compris l'étage tithonique, découvert il y a peu de temps par M. Steinmann. Le rivage de l'Océan Pacifique d'alors devait être peu éloigné du bord E. de cette étroite bande jurassique, dont la présence a été constatée tout le long des Andes, depuis la Colombie jusqu'au Chili méridional. Le

Crétacé, calcaire en bas, plus détritique en haut, vient ensuite en concordance; mais toutes les observation récentes repoussent l'idée d'un mélange des faunes jurassiques et crétacées sur laquelle Darwin avait basé son prétendu terrain *Crétacéo-Oolithique*, admis depuis par plusieurs autres géologues : au contraire, les fossiles se succèdent exactement comme dans les coupes des séries classiques. Le mouvement de submersion a dû s'accentuer encore à l'époque crétacée dont les sédiments reposent, en certains districts, directement sur les roches anciennes (Vénézuéla, Brésil, Patagonie). — Quant aux terrains tertiaires, leur division en deux séries, séparées par les derniers mouvements du sol importants qui ont affecté les Andes (dont l'âge n'est nullement aussi moderne que l'ont admis d'Orbigny, Elie de Beaumont, etc.), paraît bien marquée : la subdivision inférieure, correspondant à peu près au *Guaranien* de d'Orbigny, s'observe jusqu'à des hauteurs de plus de 3,000 m. dans les Cordillères argentines, où elle se montre en même temps très disloquée; elle comprend des sédiments détritiques, directement superposés aux schistes cristallins et paléozoïques dans les Sierras pampéennes; M. Stelzner est porté à y attribuer une grande partie des grès du Brésil : les Océans Atlantique et Pacifique se seraient alors réunis, pour la première fois depuis les temps siluriens, par dessus le territoire argentin, qui possédait déjà une partie notable de ses reliefs actuels, finalement accentués après le retrait de cette mer. La subdivision supérieure (= terrain *patagonien*, D'Orb.), peu élevée au-dessus des rivages actuels et limitée à leur voisinage, est, à l'inverse de la précédente, restée horizontale. Pendant la suite des temps tertiaires, c'est-à-dire durant les périodes miocène et pliocène, il s'est formé des dépôts continentaux, riches en débris de vertébrés, et que M. Doering a pu récemment étudier en Patagonie. La formation du loess, très développée dans les Pampas de La Plata et désignée pour cette raison par d'Orbigny sous le nom de formation *pampéenne*, est d'âge quaternaire; à l'égard de son origine, M. Stelzner adopte une explication intermédiaire entre les hypothèses soutenues par MM. de Richthofen et de Lapparent : les éléments du loess proviendraient du ruissellement, mais leur distribution actuelle résulterait en grande partie de l'action du vent — explication qui parait être parfaitement adéquate aux fait observés,

au moins dans l'Amérique méridionale. L'étude des dépôts contemporains : dunes, couches de sel, alluvions, etc. est intéressante à rapprocher des résultats acquis depuis une dizaine d'années sur les formations analogues des déserts et des bassins fermés de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique du Nord.

En ce qui concerne les roches éruptives, M. Stelzner a recueilli des données pleines d'intérêt. Il y a d'abord des granites, associés aux roches archéennes et antérieurs au dépôt des terrains paléozoïques. Dans le Silurien, l'auteur a observé au Potrero de los Angulos (Province de la Rioja) des tufs porphyriques typiques, fossilifères, analogues à des cendres volcaniques, et accompagnant un porphyre pétrosiliceux. Des roches basiques associées aux grés rhétiens, à l'O. de Mendoza et dans la Sierra Famatina, sont considérées comme contemporaines de ces sédiments ; parmi elles se trouvent de véritables dolérites, pétrographiquement identiques aux roches tertiaires de ce nom, mais qualifiées par M. Stelzner de diabases à olivine pour se conformer à l'usage ; et, à ce propos, remarquons combien la nomenclature pétrographique est défectueuse : voilà deux roches identiques comme composition et comme structure, et on leur donne un nom différent sous prétexte que leur âge n'est pas le même! Cette différence, qui ne change rien à leur nature réelle, ne devrait elle pas simplement être indiquée par un adjectif comme on le fait pour les roches sédimentaires ? Si on admettait un pareil principe en paléontologie, dans quel état se trouverait la nomenclature des espèces fossiles ! Et l'exemple des diabases-dolérites est loin d'être le seul à invoquer en pétrographie. Mais passons. — Des porphyres quartzifères, antérieurs au Jurassique et même au Rhétien — terrains qui en renferment des débris — se trouvent exclusivement à l'E. de la bande jurassique et crétacée des Cordillères; leur distribution exacte est difficile à indiquer avec précision, la plupart des auteurs ayant confondu ensemble toutes les roches porphyriques et andésitiques ; on les connaît toutefois sur plus de 15° en latitude ; dans les Anti-cordillères et les Sierras pampéennes, on observe un grand nombre de pointements isolés de porphyres quartzifères analogues, probablement du même âge : l'activité éruptive, alors si intense dans les Andes, se serait donc également manifestée plus à l'E. dans une série de petits

centres indépendants. Ces porphyres sont les plus récents qu'on connaisse sur le territoire argentin ; au Chili au contraire, il y a eu, pendant le dépôt des terrains jurassiques et crétacés, d'énormes émissions porphyriques sur une bande longue et étroite, reconnue au moins entre 13° et 33° de lat. S., et située à l'O. de l'axe des Cordillères et de la bande porphyrique préjurassique : ce sont des coulées et des nappes, en partie sous-marines, alternant régulièrement avec des tufs fossilifères et des sédiments normaux. M. Stelzner rend un vrai service à la géologie andine et en même temps à la géologie générale en démolissant de fond en comble l'hypothèse d'après laquelle ces porphyres résulteraient du métamorphisme des sédiments mésozoïques : cette idée, mise en avant par Darwin, et soutenue depuis par Domeyko, Crosnier, Pissis et Raimondi, est restée presque « comme l'Alpha et l'Oméga de la géologie des Cordillères » ; cependant, ainsi que Forbes, Philippi et Steinmann l'ont déjà indiqué, on n'observe rien de plus que l'intercalation mentionnée plus haut de ces roches au milieu de tufs et de couches ordinaires ; si la contemporanéité des unes et des autres ne saurait être mise en doute, ce n'est pas une raison pour qu'elles aient une seule et même origine. En réalité, les porphyres ont fourni les éléments des conglomérats, et les couches fossilifères de nature feldspathique ne sont que des tufs restés tels qu'ils se sont formés ; il n'y a pas trace de métamorphisme régional ou local dans les points visités par M. Stelzner. Au point de vue pétrographique, des recherches sont encore nécessaires pour fixer la constitution exacte de ces porphyres mésozoïques.

L'activité volcanique a été, dans les Andes comme partout, extrêmement intense durant des âges tertiaires ; son foyer principal a été au centre des Cordillères et sur leur versant occidental ; il y a eu de plus une foule de petits centres latéraux d'éruption dans les Sierras de l'E., et il est à remarquer que ces pointements se sont fait jour précisément là où se trouvaient des roches éruptives antérieures, c'est-à-dire suivant d'anciennes lignes de fracture dont la réouverture a accompagné la remise en jeu des forces orogéniques. Les andésites, avec conglomérats et tufs stratifiés subordonnés, dominent et présentent une épaisseur formidable ; il y a aussi des trachytes et des basaltes ; la distribution et l'ordre de succession de ces roches sont encore

inconnus, une partie des éruptions a peut-être eu lieu sous l'eau ; en tout cas les sédiments qui alternent avec les premiers tufs andésitiques appartenant au Tertiaire ancien, c'est alors qu'a dû commencer la période volcanique, dont l'apogée a vraisemblablement coïncidé avec le soulèvement principal des Andes. Depuis lors, des laves ont continué à faire éruption, comme en font foi les tufs intercalés dans le Tertiaire récent de la Patagonie; et quelques volcans sont même encore probablement actifs dans la Cordillère chilienne. M. Stelzner a donné des principaux types de ces roches tertiaires des descriptions détaillées, malheureusement privées de figures; avec le catalogue de la collection Boussingault, donné récemment par M. Zujovic (les Roches de Cordillères, Paris, 1884) c'est presque le seul document, basé sur les méthodes d'étude modernes, que l'on possède sur la matière.

Il y a encore une autre série de produits éruptifs dans les Cordillères, et ce ne sont pas les moins curieux : les roches *andéennes* de M. Stelzner : ce sont de véritables granites, syénites et diorites, postérieurs non seulement aux terrains jurassiques et crétacés, mais même aux tufs andésitiques dans lesquels il envoient des apophyses : leur âge est donc tertiaire, et M. Stelzner compare justement leurs variétés basiques aux roches analogues également récentes, des environs du Comstock Lode dans le Nevada. Ce nouvel exemple vient s'ajouter à ceux qui ont été déjà relevés, pour montrer que le degré de cristallinité des roches éruptives dépend en somme non pas tant de leur âge, comme beaucoup de pétrographes le soutiennent avec obstination, que des circonstances physiques qui ont présidé au refroidissement des magmas. L'étude détaillée de ces roches andéennes, très répandues d'un bout à l'autres des Cordillères, serait extrêmement désirable.

Il nous est impossible de suivre M. Stelzner dans ses développements sur les gîtes métallifères et les sources minérales. Le fait le plus saillant qui ressort de leur distribution géographique est la liaison intime des uns et des autres avec les fractures et les zones de dislocation : nulle part cette dépendance mutuelle n'est manifestée d'une manière plus grandiose : portés sur une carte, les gîtes minéraux coïncideraient exactement en position avec les lignes structurales, les montagnes et les foyers éruptifs anciens ou ré-

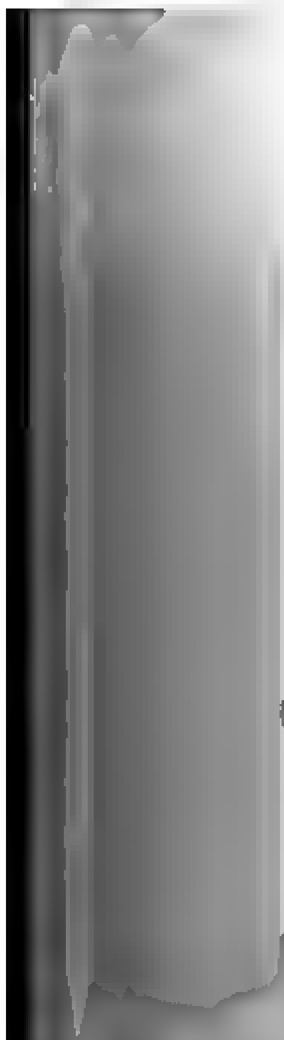
cents : les filons métalliques forment un réseau à mailles serrées dans l'O., le long de la cicatrice des Cordillères, qui paraît s'être réouverte bien des fois, sans être aujourd'hui complétement fermée ; c'est là aussi que les sources chaudes sont accumulées en plus grand nombre, tandis que vers l'E. on voit le nombre et l'importance des gîtes et des thermes diminuer avec l'intensité des dislocations et la quantité des masses éruptives amenées au jour.

Comme résultats généraux, on peut dégager plusieurs conclusions importantes du beau travail de M. Stelzner ; 1° la permanence de position d'une portion très considérable du continent sud-américain depuis une antiquité géologiquement très reculée, fait qui explique certains traits présentés par les flores et les faunes de cette partie du globe à l'époque actuelle, par exemple la présence des araucarias, plantes qui, comme l'a dit un botaniste, ont dû continuer à y croître depuis les temps paléozoïques ; 2° l'existence, dans les hautes chaînes des bords du Pacifique, d'une série stratigraphique beaucoup plus complète que dans les massifs de l'intérieur, et composée d'assises affectant un caractère plus pélagique ; c'est là un fait général, dont les Alpes et l'Himalaya fournissent également l'exemple (*Géosynclinal*, Dana) ; 3° la persistance des mêmes directions de dislocations et d'éruptions à travers de longues périodes ; 4° la démonstration de l'âge mésozoïque d'une puissante série porphyrique et, par suite, de la continuité des manifestations éruptives sur le globe à toutes les époques de son histoire ; 5° la découverte d'une série granitique indubitablement post-crétacée.

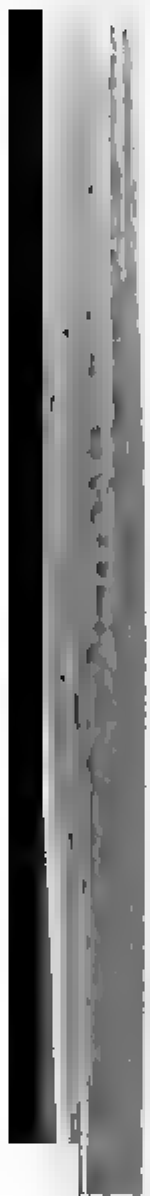
Une carte (échelle : 1/1,500,000) est jointe à l'ouvrage. ainsi que trois planches de coupes ; 18 subdivisions géologiques y sont indiquées; les blancs laissés dans l'intervalle qui sépare les routes parcourues par l'auteur montrent assez, par leur étendue, combien il reste encore à faire avant que le sol argentin ne soit connu dans tous ses détails.

Plusieurs des résultats exposés dans l'ouvrage du savant professeur de Freiberg ont été confirmés par les observations de M. Steinmann (2814).

FIN







2e PARTIE

PALÉONTOLOGIE

Dirigée par H. DOUVILLÉ

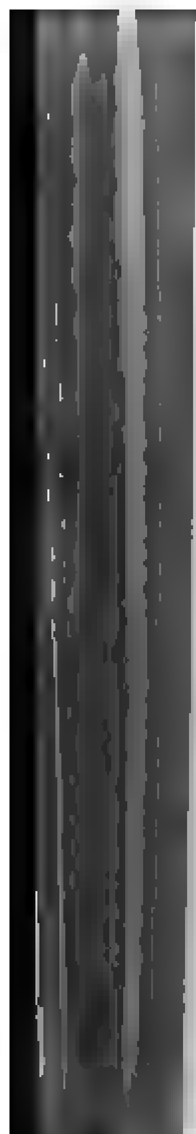
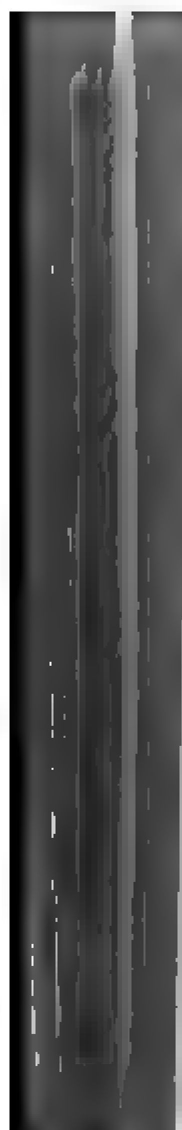


TABLE DES MATIÈRES

PARTIE PALÉONTOLOGIQUE



INTRODUCTION

La Paléontologie est peut-être de toutes les sciences celle pour laquelle il est le plus nécessaire d'être au courant des travaux publiés dans le monde entier. Malheureusement ces travaux sont disséminés dans les 5 parties du monde et il est devenu matériellement impossible de compulser tous les innombrables recueils qui publient des recherches paléontologiques, non seulement en Europe et en Amérique, mais encore en Asie et jusqu'en Australie et au Japon.

Aussi M. le Dr Dagincourt a-t-il pensé qu'une revue de Paléontologie viendrait combler une lacune importante dans les publications en langue française, et ne pourrait qu'être bien accueillie par tous les savants qui s'intéressent à cet ordre de recherches. Nous avons bien volontiers accepté d'en prendre la Direction ; mais grâce au zèle et à la compétence toute spéciale de nos collaborateurs, nous avons eu seulement à centraliser les renseignements qu'ils nous ont communiqués.

La revue de Paléontologie comprend deux parties : la première donne par nom d'auteur et par lettres alphabétique la liste de tous les travaux, mémoires ou simples notes, intéressant la paléontologie, qui ont été publiés pendant l'année 1886. A titre exceptionnel et pour cette première année on a ajouté l'indication de quelques travaux plus anciens et d'une importance particulière.

La seconde partie se compose du compte-rendu sommaire de tous les travaux dont nos collaborateurs ont pu prendre connaissance. Pour lui donner plus d'intérêt, on a groupé ensemble les travaux relatifs à chacune des classes d'ani-

maux, de telle sorte que les divers chapitres résument les connaissances acquises pendant l'année sur chacun des grands groupes d'animaux, *Vertébrés*, *Arthropodes*, *Mollusques* (Céphalopodes, Gastropodes, Ptéropodes, Pélécypodes), *Brachiopodes*, *Bryozoaires*, *Echinodermes*, *Anthozoaires*, *Spongiaires*, *Foraminifères*, *Radiolaires*. Enfin un chapitre spécial a été consacré à la Paléontologie végétale.

Grâce à cette disposition il sera facile, à chacun, de trouver l'indication des travaux qui l'intéressent plus particulièrement et pour remonter à l'ouvrage original il suffira alors de se reporter à l'index.

Mais pour que cette revue soit à la hauteur des services qu'elle est appelée, croyons-nous, à rendre à tous les savants, il est nécessaire qu'elle soit aussi complète que possible et pour cela nous faisons appel à toutes les personnes de bonne volonté qui voudraient soit nous signaler les lacunes et omissions * de cette première publication, soit nous indiquer des travaux publiés en 1887 et principalement dans des recueils peu répandus ; mais nous faisons surtout un pressant appel aux auteurs qui, en communiquant à la Revue un exemplaire de leurs publications, sont assurés de voir leurs travaux signalés à tous les Paléontologues.

Il n'était pas moins important de réunir un assez grand nombre de collaborateurs pour que chacune des parties de notre revue ait pu être confiée à un savant d'une compétence éprouvée. Nous sommes certain que sous ce rapport le lecteur aura toute satisfaction.

Par ses importants travaux sur les Vertébrés, le Dr Trouessart était tout naturellement désigné pour s'occuper du premier chapitre de la revue ; il a bien voulu se charger en outre des Arthropodes. Un jeune paléontologue dont les travaux sur les Ammonites ont été remarqués, M. Haug, a rédigé le chapitre relatif aux Mollusques. M. D. P. Œhlert est parmi nos confrères celui qui connaît certainement le mieux les Brachiopodes, et son nom est bien connu de nos lecteurs. M. Gauthier, l'un de nos échinologistes dont le

---

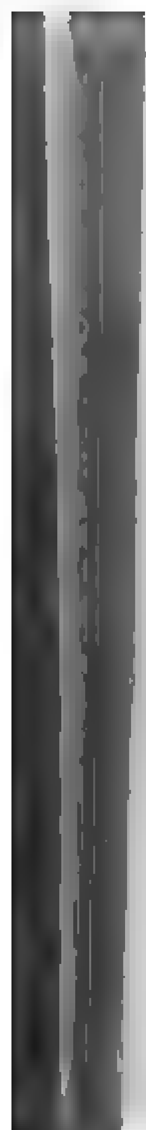
* Ces omissions seront signalées et réparées dans la revue de 1887

nom fait autorité, s'est chargé de la Revue des Echinodermes. M. Dollfus, qui depuis longtemps a toujours suivi de très près les travaux relatifs aux animaux inférieurs, a bien voulu s'occuper des Anthozoaires, des Spongiaires et de tous les animaux microscopiques (Bryozoaires, Foraminifères) et Radiolaires.

Enfin la collaboration de M. *Zeiller* pour la Paléontologie végétale est une vraie bonne fortune pour cette revue, et sera certainement appréciée d'une manière toute particulière par nos lecteurs.

Paris, 31 Décembre 1887.

H. DOUVILLÉ.



PALÉONTOLOGIE

Allen, J. A. — On an Extinct type of Dog (*Pachycyon robustus*), from Ely Cave, Lee County, Virginia. (*Memoirs of the Museum of Zoology at Harvard College*, 10, n° 2, (1883). — Cf.: *American Naturalist*, 1886, p. 274).

Alth, (A. von).— Ueber die Zusammengehörigkeit der den Fischgattungen *Pteraspis*, *Cyathaspis*, und *Scaphaspis* zugeschriebenen Schilder. (*Beiträge zur Palæontologie Œsterreich-Ungarns und des Orients*, 5, heft 3, Wien, 1886, p. 37-73, et 9 pl.)

Amicis, (de). — Il Calcare ad Amphistegina nella provincia di Pisa ed i suoi fossili. (Mém. Soc. Toscana di Sc. Nat. 7, p. 200. Pise, 1886).

Andrussow, N. — Ueber zwei neue Isopodenformen aus neogenen Ablagerungen. In-8°, 20 p. 1 pl. (Neues Jahrb, 1886, 2).

— Contribution à la géologie de la Crimée (en russe). (Description de divers Bryozoaires). Mém. Soc. Hist. Nat. Odessa, 1886.

Anoutschine, D. — Histoire de l'origine des animaux domestiques en Russie. (Sixième réunion des Archéol. russes).

Backhouse, J. — On a mandible of *Machairodus* from the Forest-bed, with an Appendix by R. Lydekher. (*Quart. Journ. of the Geological Society*, 42, 1886, p. 309-312, pl. 10).

Baily, W. H. — On a New Species of Pentremite from Carboniferous Limestone, Co Dublin, and Remarks upon *Codaster trilobatus* (Mc Coy.) from Carboniferous Limestone, Co. Kilkenny. *Sci. Proc. R. Dublin*, Soc. N. S. vol. 5, p. 31-33, pl. 1.

Barrois, Ch. — Mémoire sur le Calc. Dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire). Annal. Soc. géol. Nord. 1886, t. 13, p. 170-205, 2 pl.

— Mémoire sur le Calcaire à Polypiers de Cabrières (Hérault). Ann. Soc. Geol. Nord. t. 13, p. 74, 1885.

Beecher, Ch. E. — *Ceratiocaridæ* from the Chemung and Waverly Groups, at Warren, Pennsylvania. (*Report of Progress (PPP.), second Geological Survey of Pennsylvania*), 22 p. 2 pl. Harrisburg, 1884.

Beecher, Ch. and Hall, J. — Ceratiocaridæ and Eurypteridæ from the Devonian and Carboniferous Measures in Pennsylvania (Harrisburg. 1884, 47 p., 5 fig., 1 carte et 8 pl.)

Bell, T. J. — (Edited by). The zoological Record for 1885, in-8°. London, p. 36. A record of progress in zoology, recent and fossil.

Benecke, E. W. — Ueber eine Ophiure aus dem englischen Rhät. Stuttgart, Neues Jahrbuch, t. 2, 2 (lettre).

Berthelin, G. — Note sur le genre Lapparentia (Gen. nov.) et sur le Cylindrellina Helena (sp. nov.) du Calcaire grossier parisien. In-8°, 7 p. 1 pl. (Bull Soc. Géol. [3]. 14).

Bittner, A. — Ueber das Vorkommen von Koninckinen und verwandten Brachiopodengattungen im Lias der Ostalpen und in der alpinen Trias. In-8°, 5 p. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst, 1887, 2).

— Ueber das Auftreten gesteinsbildender Posidonomyen in Jura und Trias der Nordostalpen. In-8°, 3 p. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst, 1886).

— Ueber die Koninckiniden von Sct. Cassian. In-8°, 2 p. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1886, 5).

Boehm, Georg. — Die Gattungen Pachymegalodon und Durga. In-4°, 8 p. 1886. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. vol. 38).

Bornemann, J. S. — Ueber Archaeocyathus formen und verwandte organismen. Zeitsch. G. Ges. 1884, p. 702-706.

Boury, de. — Monographie des Scalidæ vivants et fossiles Partie I. Sous-genre Crisposcala. Fasc. 1. In-4°, 52 p. 6 pl. (Paris, Comptoir géologique, 1886).

Bravard, Aug. — Monografia de los Terrenos marinos terciarios, de las c rcanias del Paraná [réimpression par G. Burmeister, avec notes et additions]. (*Anales del Museo Publico de Buenos Aires*, Entrega 13, t. 3, p. 45-94).

Brodie, P. B. — Entomostraca in the Rhætico. (*Geol. Mag.*, dec. 3, vol. 3, p. 526. (Letter).

— Fossil Fish in the Keuper of Warwickshire. (Cf.: *The geological Magazine*, novembre 1886, p. 507).

Brögger, W. C. — Über die Ausbildung des Hypostomes bei einigen Skandinavischen Asaphiden, Stockholm, 1886, 78 p., 3 pl.

— Om alderen af Olenellenzonen i Nordamerika, 1886, 32 p. (*Stockholm Geolog. Fören*, 1886).

Brooks, N K — Report on the Stomatopoda collected by Challenger. London, 1886.

Buckmann, S S. — On the lobe-line of certain species of Lias Ammonites described in the Monograph by the late Dr Wright. In-8°, 2 p. 1886. (Geol. Magaz. Dec. 3, vol. 3).

— Notes on jurassic Brachiopoda, in-8°, 3 p. (Geol. Magazine, t. 3, p. 217).

Bunge, A. — Bericht über fernere Fahrten in Lena-Delta und die Ausgrabung eines angeblich vollständigen Mammuthcadavers. (Bull. de l'Acad. Impériale des Sciences de St-Pétersbourg, 30, 1885-86, p. 228).

Burmeister, G. — Examen critico de los Mamiferos y Reptiles fósiles denominados por *D. Aug. Bravard* y mencionados en su obra precedente (Anales del Museo Nacional, antérieurement « Museo Publico » de Buenos Aires, Entrega 14, t. 3, 1885, p. 95-174 et 3 pl.)

Canavari. - Osservazioni istologiche intorno ad alcuni radioli fossili di Echinodermi. Società Toscana de Scienze naturali, t. 5, p. 108, mai-juin 1886.

Canu, E. — L'articulé problématique des dépôts tertiaires de Florissant : *Planocephalus aselloides* (Scudder). (Ann. de la Soc. Géol. du Nord, 13, 1885-86, p. 148).

Capellini, G. — Cetacei e Sirenii fossili scoperti in Sardegna. (Rendiconti della R. Accad. dei Lincei, 2, 1886, p. 79).

— Sopra Resti di un Sirenio fossile (*Metaxytherium Lovisati*) raccolti a Monte Fiocca presso Gassari in Sardegna. (Memorie della R. Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna, 7, 1886, 1 pl.)

Carpenter, P. H. — Note on the structure of *Crotalocrinus*, 21 p. (Annals and Magazine of Natural history, Nov. 1886).

Carter, J. — On the Decapod Crustaceans of the Oxford Clay. (Quart. Journ of the Geological Society of London, 1886, vol. 42, p. 542-559, pl. 16).

Choffat, Paul. — Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal. vol. 1. Espèces nouvelles ou peu connues. 1re série. In-4°, 40 p. 18 pl. Lisbonne, 1886.

Clarke, John — On the higher Devonian faunas of Ontario County. 1885, in-8°, 86 p. 3 pl. (Bull. of Unit. St geol. Survey, N° 16).

Cope, E. D. — On the structure of the brain and auditory apparatus of a Theromorphous reptile of the permian epoch, in-8°, 5 p. (American Philosophical Society, 1885, p. 234).

— The relations between the theromorphous reptiles and the monotreme mammalia, in 8°, 12 p. 1 pl. 1885.

— The batrachian intercentrum, in-8°, 2 p. (American naturalist, 1886, p. 76).

— The intercentrum of the terrestrial vertebrata, in-4°, 9 p. 1 pl.

— The sternum of Dinosauria, in-8°, 3 p.

— Note on *Erisichthe*. Geol. Mag., dec. 3, vol. 3, p. 230.

— *Edestus and Pelecopterus*, etc. with note by *W. Davies*. (Geol. Mag., dec. 3, vol. 3, p. 141).

— Contribution to the Vertebrate Palæontology of Brazil. (Proc. of Amer. Philos. Society of Philadelphia, t. 23, 1886, p. 1).

— Systematic Catalogue of Species of Vertebrata found in the Beds of the Permian Epoch in North America. (Transactions of the American Philosophical Society, 1886, t. 16, p. 285, pl. 2 et 3).

— The Vertebrata of the Swift Current Creek Region of the Cypress Hills. (Annual Report Geol. and Nat. Hist. Survey of Canada, 1885-86, p. 1).

— On two new species of Three-toed Horses from the Upper Miocene, with notes on the Fauna of the Ticholeptus beds. (Bull. of the Amer. Phil. Society, 1886, p. 357).

— Second Continuation of Researches among the Batrachia of the Coal Measures of Ohio. (Bull. of the Amer. Philosophical Society, 1885, p. 405 ; Paleontological Bulletin, n° 40, art. 2).

— The Long-spined Theromorpha of the Permian Epoch. (American Naturalist, 1886, p. 544-5).

— Oscar Schmidt, on the Origin of the Domestic Dog. (American Naturalist, 1886, p. 370-372).

— An interesting Connecting genus of Chordata. (American Naturalist, 1886, p. 1027-1031, avec 1 fig. d. le texte).

— The Phylogeny of the Camelidæ. (The American Naturalist, 1886, p. 611-624, avec 14 fig. dans le texte).

— The Vertebrate Fauna of the Ticholeptus Beds. (American Naturalist, 1886, p. 367-369).

— On a new type of Perissodactyle Ungulate from the Wasatch Eocene of Wyoming Territory, United States of North America. (Geological Magazine, 1886, p. 49, pl. 2).

— Note of sir R. Owen on the precedent communication. (Loc. cit. p. 140).
— Notes on *Phenacodus*, replie by Cope. (L. c., p. 238).
— A giant Armadillo from the miocene of Kansas. (American Naturalist, 1886, p. 1044 1046).
Cosmovici — Les Poissons fossiles de Roumanie. (Revue Scientifique, 1886, t. 37, p. 115).
Cossmann. — Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris, in-8°. (Journ. de conchyl. vol. 26).
— Catalogue illustré des Coquilles fossiles de l'Eocène des environs de Paris, faisant suite aux travaux paléontologiques de G. P. Deshayes. In-8°, 172 p. 8 pl. Bruxelles, 1886. (Ann. de la Soc. Roy. Malac. de Belg. 1er fascicule).
— Observations sur quelques grandes Ovules de l'Eocène. In-8°, 4 p. 2 fig (Bull. soc géol. (3), 14).
Cossmann, M. et Arnaud, H. — Un Crucibulum campanien. In-8°, 5 p. 7 fig. 1886. (Bull. soc géol. (3), 14).
Cotteau. — Paléontologie française. Echinides éocènes. Huit livraisons parues en 1885-1886 *Spatangidées et Brissidées*, 96 pl.
— Sur les Echinides éocènes de la famille des Spatangidées. (Comptes-rendus de l'Académie des Sciences. 8 fév. 1886, in-8°, 3 p.
— Note sur les Spatangidées du terrain éocène de France. (Bulletin de la Soc. géologique de France, 3e série, tome 14, p. 242).
— Echinides nouveaux ou peu connus. 2e série, 5e fascicule, 2 pl. (Bull. de la Soc. zoologique de France, 1886).
— Notes sur les Echinides jurassiques de la Lorraine, 1 pl (Association franç. pour l'avancement des sciences. Congrès de Nancy, 1886.
— Note sur les Echinides jurassiques de la Lorraine. (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 8 nov. 1886.
Cotteau, Peron et Gauthier. — Echinides fossiles de l'Algérie, 9e fascicule. Terrain éocène, 89 p., 8 pl Janvier 1886.
Credner, H. — Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden. VI Theil Die Entwick elungschichte von *Branchiosaurus amblystomus*. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Band, 38, p. 576, pl. 16 à 19, 1886).
— Über *Archegosaurus*, *Branchiosaurus* und *Anthracosaurus*. (Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch., 1886, 38, p. 696).
Dames, W. — Ueber Protospongia carbonaria. (Zeitsch. geol. Ges. 1884, p. 667).
— Ueber einige Crustaceen aus den Kreide ablagerungen der Libanon. (Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 1886, Band 38, p 551, pl. 13 à 15).
Davidson Th. — On a living spinose Rhynchonella from Japan, in-8°, 3 p.
Davidson, Th. and Dalton, W H — A monograph of the british fossil brachiopoda, in-4°, t. 6, Bibliography of the Brachiopoda, 163 p. London (Palæontographical Society)
Dana, J D — Origin of Coral Reefs and Islands, Lond. Edinb. Dubl. Philos. mag série 5, tome 20, 1885, p 144 et 269.
Davies, William. — On the Animal Remains from Ffynnon Beuno and Cae Gwyn Caves. (Quart. Journ. Geol soc. vol. 42, p. 17-19).
Davis, James — On some Fish-remains from the Tertiary Strata of New Zealand. (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 42, Proceedings, p. 4, 5).

Davis, J. W. — Note on *Chlamydoselachus anguineus* (Garman). (Proceedings of the Yorkshire Geological and Polytechn. Society, 9, 1886, p. 98).

— Carboniferous Fish-remains from Derbyshire. (Geological Magazine, 1886, p. 148-156, avec fig. dans le texte).

Davy. — Note sur une Ophiure (*Protaster daoulasensis*) du dévonien inférieur de la rade de Brest. (Bullet. de la Soc. géolog. de France, 3e série, t. 14, p. 182).

Dawkins, W. Boyd. — Monograph on the British Mammalia of the Pleistocene Period, Part IV, (*Cervidæ*). (Palæontographical Society, vol. 40, 1886, art. 5).

Deecke, W. — Ueber das Vorkommen von Foraminiferen in der Juraformation des Elsass. In-8°, 8 p. 1886. (Mitth. d. Comm. f. d. geol. Landes-Unters. v. Elsass-Lothringen, I, 1).

— Les foraminifères de l'Oxfordien des environs de Montbéliard (Doubs), 48 p. 2 pl. (Mém. Soc Emulat. de Montbéliard, vol. 16).

— Ueber ein von Herrn Oberbergrath Stache in den Steiner Alpen gesammeltes Saurierfragment. In-8°, 2 p. (Verh. d. k. k. geol. Reichstanst, 1886, 2).

— Uber *Lariosaurus* und einige andere Saurier der Lombardischen Trias. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin, 38, 1886, p. 170, pl. 3 et 4).

Depéret, C. — Description Géologique du bassin tertiaire du Roussillon et description des Vertébrés fossiles du pliocène du Roussillon. (Annales des Sciences Géologiques, 17, 1885, art. 1).

Deslongchamps — Etudes Critiques sur les Brachiopodes nouveaux ou peu connus, 1882-86.

Döderlein — Eine recente « Cidaris Buchi. » Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, t. 1, 3, 1886.

Dollo, L — Sur l'Evolution des Dents des Dinosauriens herbivores. (Annales Soc. Sciences de Bruxelles, 1885, p. 309-338. — Cf : Geol. Magaz., 1886, p. 274-276, et 3 fig dans le texte).

— Première note sur les Chéloniens du Bruxellien (Eocène moyen) de la Belgique. (Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, tome 4, 1886, p. 75-96, pl. 1 et 2).

— Première note sur les Chéloniens Landeniens (Eocène inférieur) de la Belgique. (Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, tome 4, 1886, p. 121-141).

Douvillé, H. — Sur quelques Brachiopodes du terrain Jurassique. (Bul Soc. Sc. Hist. et Nat. Yonne, 2e sér. 1885, t. 2, p. 42, 60 p. 6 pl.)

Douvillé, H. — Essai sur la Morphologie des Rudistes. In-8°, 15 p. 19 fig. 1886. (Bull. soc. géol. (3), 14).

Douvillé et Rolland. — Note sur la partie moyenne du Terrain Jurassique entre Poitiers et Le Blanc. (Bul. Soc. Geol. Fr. 3e sér. t. 13, p. 324, 1885. — Description de *Rh. ampla*. nov. sp.)

Duncan, Martin, P. — On the Structure and classificatory position of some madreporaria from the secondary strata of England. (Quart. Journ. Géol. Soc. t. 42, p. 113).

— On the Astrocœnia of the Sutton Stone and others deposits of the infralias of South wales. (Quart. Journ. Géol. Soc. t. 42, p. 101).

— An Answer to « observations on some imperfectly known Madreporaria from the cretaceous formation of England by R. F. Tomes. (Geolog. mag. Decad. 3, vol. 3, p. 52).

— On the Madreporaria of the Mergui Archipelago, collected by Anderson. (Journ. Linneau Society, London, 1886, t. 21, 1 pl.).

Duncan and Sladen. — The fossil Echinoidea from the Gáj series (miocène, 12 pl. in-4°. (Mémoire of the Geological Survey of India, série 14, vol. 1, 3, 5e fascicule.

Eck, H — Trichasteropsis cilicia (Quenstedt sp.) aus norddeutschen muschelkalk, in-8°, 8 p. 1 pl. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1886).

Etheridge, R. jun. On *Notochelys costata*, Owen. (Geol. Mag., 1886, p. 239).

Etheridge, R. Jun., et Carpenter, P. H. — **Catalogue of the Blastoidea in the Geological Department of the British Museum. (Natural History), with an account of the Morphology and Systematic position of the Group, and a revision of the genera and species. In-4°, London, p. 14, 322; 20 pl. 12 cuts.**

Etheridge, R. Woodward, D. H. Jones, T. R. — **Fourth report of the Committee on the fossil phyllopoda of the palæozoic rocks, in-8, 6 p. (British Assoc., Birmingham meeting).**

Felix, J. — **Kritische Studien uber die Tertiare Korallen fauna der Vicentins, nebst beschreibung einiger neuer arten. (Zeitschr. Deut. Geol. 1885, p. 379).**

— **Korallen aus Egyptischen tertiarbildungen. (Zeitsch. Deut. Geol. Gesel. 1884, p. 415).**

Fielden, H. W. — **On the Distribution of Hippopotamus amphibius. (Geol. Mag. dec. 3, vol. 3, p. 235, 36).**

Fischer, P. — **Note sur le genre Prosodacna. In-8°, 10 p., 1 pl. (Journ. de conchyl. Vol. 26, 31).**

— **Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique. Histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles. In-8°. Paris, 1886. Fascic. 10, p. 897-1008.**

Fornasini, C — Il Nautilus Legumen di Linneo, e la Vaginula elegans di d'Orbigny, in 8, 8 p., 1 pl. Rome, 1886.

— Di alcune *biloculine* fossili negli strati a Pecten Hystrix del Bolognese. Roma, 1886, Boll. Soc. Ital. v.

— Varieta di Lagena fossile negli strati a Pecten hystrix del Bolognese. Roma, 1886. Boll. Soc. Geolog. Ital. Tom. v.

— Sulla Glandulina æqualis di Reuss. Boll. soc. Geolog. Ital. Roma, tome v.

— Lagene fossili nell' argilla giallastra di san Pietro in lama presso Lecce, Boll. Soc. Geol Ital. Rome, t. 4.

— Nautilus legumen, Linnée, e la vaginulina elegans, d'Orb. Rome. Boll. Soc. Geol. Ital., tome 5.

— Foraminiferi illustrati da Soldani e citati dagli autori. Rome, 126 p. Bull. Soc. Geol. Ital vol. 5.

— I foraminiferi della tabella oryctographica nel R. museo di Bologna, 12 p. Boll. soc. Géol. ital. Rome.

— Textularina e altri foraminiferi fossili nella marna miocenica di Rufillo presso Bologna, 10 p., 1 pl. Boll. Soc. Géol. Ital, t. 4.

Fraas. — Die asterien des Weissen Jura von Schwaben und Franken, mit untersuchungen über die structur der Echinodermen und das kalkgerüste der asterien. Avec 2 planches. Palaeontographica, 32 vol, 5e et 6e liv. p. 227.

Frauscher, K. F. — Das Untereocän der Nordalpen und seine Fauna I. Lamellibranchie, in-4, 234 p., 12 pl. Vienne, 1886. (Denkschr. d. K. K. Akad. d. Wiss. vol. 51).

Frech, Fr. — Ueber das Kalkgerüst der Tetrakorallen, in-8, 18 p., 1 pl. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1885, 4).
— Die Cyathophylliden unc Zaphrentiden des Deutschen Mitteldevons, eingeleitet durch den Versuch einer Gliederung desselben, in-4, 120 p., 8 pl., 23 fig. 1886. (Palaeontol. Abhandl. v. Dames u. Kaiser, vol. 3, 3).
— Nachtrag zur « Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. » In-8, 13 p. (Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1885, 4).
Friren. — Mélanges paléontologiques. Bul. Soc. Hist. Nat. Metz, 1886.
Ford. — New genus of Lower Silurian Brachiopoda. Amer. Journ. of Science, 1886, 3e sér. t. 31, p. 466.
Fromentel, Ed. de. — Paléontologie française. Terrain crétacé, t. 7, Zoophytes, 1886, livraison 31, p. 561-576. Pl. 157-168 ; livr. 32, p. 577-608. Pl. 169-180.
Galloway. — The Chalk and flint formation its origin in Harmony etc. London, 1886.
Gaudry, A. — Sur les Reptiles Permiens découverts par M. Fritsch (Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences, t. 102, 1886, p. 898).
— Sur l'âge de la faune de Pikermi, du Léberon et de Maragha (Bulletin de la Société géologique de France, 3e série, t. 13, p. 287-294).
— Nouvelle note sur les Reptiles Permiens (Bulletin de la Société géologique de France, 3e série, t. 13, 1884, p. 44-51, planch. 4 et 5).
— Sur un nouveau genre de Reptile trouvé dans le Permien d'Autun (Bull. de la Soc. géologique de France, 3e série, t. 14, 1886, p. 430-433, pl. 23).
— Sur un bois de Renne, orné de gravures, que M. Eugène Paignon a découvert à Montgaudier (C. R. de l'Ac. des sc. de Paris, t. 103, 1986, 19 juillet).
— La grotte de Montgaudier (Loc. cit. t. 103, 22 novembre 1886).
Gauthier. — Recherches sur l'appareil apical de quelques espèces appartenant au genre Hemiaster. Association franç. pour l'avancement des sciences. Congrès de Nancy, 1886.
Gemmellaro, G. G. — Sugli strati con Leptæna nel Lias superiore della Sicilia. Roma, 1886, 8° 35 pp. 2 pl.
Geyer, G. — Ueber die liasischen Cephalopoden des Hierlatz bei Hallstatt. Gr. in-4°, 75 p., 4 pl. (Abh. d. K. K. geol. Reichsanst. Vol. 12, n° 4).
Goës, A. — Om Fusulina cylindrica Fischer, from Spetsbergens. Ofversigt of Stockholm, n° 40, p. 408.
Goss, H. — On some recently discovered Insects from Carboniferous and Silurian Rocks, in-8, 21 p. (Proc. géol. assoc., t. 9, p. 131).
Gottardi. — Briozoi fossili di Montecchio Maggiore. Padoue, 1885, 14 p., 1 pl.
Grataoap, L. P. — Fish remains and tracks in the Triassic Rocks at Weehawken. New-Jersey (American Naturalist. 1886, p. 243, 2 fig. dans la texte et pl. 13).
Gregorio, A. de. — Intorno a un deposito di Roditori e di Carnivori sulla vetta di Monte Pellegrino... (Pisa, 1886, 39 p. et 4 pl.)
— Nota intorno ad alcuno conchiglie mediterranee viventi e fossili, in-8, 16 p. 1886. (Naturalista Siciliano, anno 5-6).

— Monographie des fossiles de Valpore ; Monographie des fossiles de Ghelpa ; Fossiles tithoniques des schistes de Stramberg ; Monographie des Fossiles de San Vigilio. Ann. Geol. Pal. publ. sous la direction de Gregorio. Palerme, 1886

Gürich — Ueber *Dactylosaurus*, in-8, 2 p. (Zeits. der deutschen geol. Gesellschaft, t. 38, p. 457).

Haas — Bemerkungen bezüglich der Brachiopodenfauna von Castel-Tesino, 1885. Kaiserl. Kœnig. geol. Reichs. Verhand. 1885, p. 394.

— Brachiopodes rhetiens et jurassiques des Alpes Vaudoises. 1885. (Mem. Soc. Paleont. Suisse. vol. 9).

Haast, J. von. — On Dinornis Oweni, a new species of the Dinornithidæ with some remarks on D. curtus (Transact. of the Zoolog Soc. London, 1886, 12 p. et 2 pl.)

— On Megalapterix Hectori, a new gigantic Species et Apterygian Bird (Loc. cit. 1886, 9 p. et 1 pl.)

Haeusler, Rud. — Die Lituolidenfauna der aargauischen Impressaschichten In-8°, 30 p., 3 pl. (Neues Jahrb. Beilage-Bd. 4).

Hall, J. — Annual Report of G. S. of New-York Fossils Corals and Bryozoa of the Lower and upper Helderberg.

— Geolog. Survey of the State of New-York. Palaeontology, vol. 5. Part. I. Lamellibranchiata.

I. Monomyaria of the Upper Helderberg, Hamilton and Chemung Groups. In-4°, 268 p. Albany, 1884.

II. Dimyaria of the Upper Helderberg, Hamilton, Portage and Chemung Groups. In-4°, 794 p. Albany, 1885 (n'a paru qu'en 1886), les deux volumes avec 96 pl.

Hantken. — Mikroskopische fauna der Buda keszler. Mergel. Math. Naturw. Bericht v. Ungarn, 1885.

Haug, E. — Ueber die systematiche Stellung der Gattung Zurcheria Douv. In-8°, 2 p. fig (Neues Jahrb. 1886, 2).

Heilprin, A. — Notes on some new foraminifera from the nummulitic formation of Florida. Proc. Acad. N. S. Philad. 1884, p. 321-322. N Floridensis. Orbitolites ephippium.

Hellier Baily — On a new species of Pentremite, from carboniferous Limestone. Proceedings of the royal Dublin Society, t. 5, f. 1 1 pl. 1886.

Herbich, Franz. — Paläontologische Studien über die Kalkklippen des Siebenbürgischen Erzgebirges, in-8°, 54 p., 21 pl. 1886 (Mitth. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ungar, geol. Anstalt, vol. 7, 1).

Hermann, O. — On the distribution of the graptolithidæ in time and space. Géol. Mag. 1885, p. 406-448.

— On the graptolit family dichographtidæ Geol. Mag. 1886, p. 13.

Hill, Frankl. C. — On the Mounting of fossils (The American Naturalist, 1886, p. 353-356 avec 8 fig. dans le texte).

Hinde — Eophyton explanatum Hick. and Styalostelia (Pyritonema) fasciculus M. Coy. Geol. Mag Août 1886, p. 337.

— On the Sponge-spicules from the Deposits of St. Erth. (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 42, p. 214-215.

— On Beds of Sponge-remains in the green sand of the south of England Royal Soc. Philos. Transact. 1885-II, p. 403-454. Pl. 40-45, and Proceedings Royal Soc. n° 237, 21 mai 85.

Hoernes, R. traduit par **L. Dollo.** — Manuel de Paléontologie, Paris, 1886, gr. in-8°, 741 p. et 672 fig. dans le texte.

Hoffmann, A. — Crocodiliden aus dem Miocän der Steiermark (Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, v, 1886, p. 26).

Holm, G. H. — Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten, Abth. III, Illeniden (Mém. Acad. St-Pétersb., t. 33, p. 1-173), (12 planches).

Hulke, G. W. — On the Maxilla of Iguanodon (Quart. Journ. Geol. Soc., 1886, p. 435-436, et pl. 14).

Jones, T. R. — On the origin and composition of Chalk and Flint, with special reference to their foraminifera and others minute organisms. Hertfordshire Nat. H. Soc. and Field Club III, p. 143.

— Notes on the Palæozoic Bivalved Entomostraca, n° XX, On the genus « Beyrichia » and some new Species ; — n° XXI, On some Silurian Genera and species (Ann. and Mag. of Nat. History, XVII, 1886, p. 337 et 403).

— Fossil Ostracoda from Colorado (Geological Magazine, 1886, p. 145-147, pl. 4).

— Third Report on the Fossil Phyllopoda of the Palaeozoic Rocks. Rep. Brit. Assoc for 1885, p. 326-361, 1886.

— Fourth report on the fossil phyllopoda of the paleozoic rocks, in-4, 1 p. (Nature, t. 34, p. 481).

— On paleozoic Phyllopoda (Geological Magazine, 1886, p. 456-462).

Jones T. R. and J. W. Kirkby. — Notes on the Distribution of the Ostracoda of the Carboniferous Formations of the British Isles. (Quart. Journ Geol. Soc., vol. 42, p. 496-514.

— On Carboniferous Ostracoda (Geological Magazine, 1886, p. 248-253, pl. 7).

— On some fringed and other Ostracoda from the Carboniferous series (Geol. Magaz., 1886, p. 433-440, pl. 11 et 12).

— A List of the genera and species of Bivalved Entomostraca fauna in the Carboniferous Formations of Great Britain and Ireland, with notes on the Genera and their Distribution. (Proc. Geol. Assoc., vol. 9 (No. 7), p. 495-515, 3 fig.

Jullien, Dr. — Note sur les Costulidées, nouvelle famille de Bryozoaires (Bull. Soc. Zool. de France, tome 10, 1886, p. 601).

Kiprianov. — Recherches paléontologiques (Mém. Soc. Min. russe) (Poissons et reptiles).

Kittl, E. — Die Fossile Saugethier-Fauna von Maragha in Persien (Verhandl. der K K. Geolog. Reichsanstalt, 1885, p. 397).

— Ueber die Miocene Pteropoden von Œsterreich-Ungarn (Annales der K. K. Naturhist. Hofmuseums, 1, 1886, p. 47).

Klebs, R. — Beitrag zur Kenntniss fossiler Conchylien Ostpreussens. In-8°, 12 p. (Malakozoologische Blätter, 1886).

— Gastropoden im Bernstein. In-8°, 29 p., 1 pl. 1886. (Jahrb. d. Preuss. geol. Landesanst, 1885)

Kliver, M. — Ueber einige neue Arthropodenreste aus dem Saarbrücker und der Wettin-Löbejüner Steinkohlenformation. In-4°, 16 p. 1 pl. 1886, (Paläontographica, vol. 33).

Koby. — Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, part. 5, p. 305 à 352. Pl. 89 à 98. (Mém. Soc. Paléontol. suisse, in-4.

Koch, F. — Die Ringicula des norddeutschen Tertiär. Gustrow, 1886. (Archiv. d. Ver. d. Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg. Année 41).

Kœnen, A. von. — Ueber neue Cystideen aus den Caradoc Schichten der Gegend von Montpellier. Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Géologie and Paläontologie, t. II, 3, 1886.

— Die Crinoïden des norddeutschen ober-Devons., 2 planches. Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, t. I, 2, 1886 (p. 99).

Koken, E. — Über Fossile Säugethiere aus China (Paleontologische Abhandlungen von Dames uud Kayser, Band 3, heft 2, 86 p. et 5 fig. dans le texte, 7 pl. hors texte), Berlin, 1885.

— Über das Vorkommen fossiler Crocodiliden in den Wealdenbildungen Nord-Deutschlands, und uber die Systematih der mesozoischen Crocodiliden (Zeistchr. der Deutsch. geol. Gesellsch., 18g 6, 38, p. 664).

Koschinski, Carl. — Ein Beitrag zur Kenntniss der Bryozoenfauna der älteren Tertiärschichten des Südlichen Bayerns. I. Cheilostomata. Stuttgart, 1885, 72 p., 7 pl. Paleontographica, 32e part. 1re fasc.

Lahusen, — Die Inoceramen Schichten an dem Olenek und der Lena Mem. Acad. St. Pétersb. t. 33, p. 1-13 (2 pl.) (Extrait dans N. Jahrb).

— Notiz uber die inneren Merkmale einer neuen Untergattung der Strophomeniden (Lycophoria) (Bull. com. geol. russe, no 6, avec 1 pl.

Laube, G. C. — Ueber böhmische Kreide-Ammoniten. In-8o, 3 p. (Verh. d. K. K. geol. Reichsanst. 1886, 7).

Lemoine, V. — Sur la présence du Simœdosaure dans les couches éocènes inferieures de Sézanne (Bulletin de la Société géologique de France, 1886, 12 p. et 3 pl.)

Leudenfeld. — Studies on sponges. Monograph of the Australian sponges. New South wales Procedings 10. Sydney.

Lindström, G. — Forteckning pa Gotlands Siluriska Crustaceer (Ofversigt af K. Vetenskaps Akademiens Forhandlingar, Stockholm, 1885, no 6).

— Catalogue des Crustacés Siluriens de Gotland, in-8o, 63 p. et 5 pl. (Cf., Geological Magazine, 1886, p. 33).

— Index of the generic names applied to the corals of the palaeozoic formations (Mém. de l'Académie royale de Stockholm, 8, no 5).

— List of the fossils of the upper Silurian formation of Gothland

Lockwood, S. — The Ancestry of Nasua (American Naturalist, 1886, p. 321-325).

Loriol, de. — Paléontologie française, t. 11, 2e partie, livrais. 1-3, 144 p. de texte, 36 pl.

Lovisato, D. — Sopra i Fossili delle Pampas raccolti dalla Spedizione antarctica italiana, Cagliari 1886, in-8, 20 p.

Lundgren, B. — Några ammarkningar om Ananchytes sulcata Goldf. Geologiska föreningens i Stockholm. Förhandlingar., t. 8, 3, 1886.

— Undersökningar ofver Brachiopoderna i Sveriges Kritsystem. Lund. 1885, 4o 72 p., 3 pl.

Lydekker, R. — Catalogue of the Fossil Mammalia in the British Museum (Natural History). Part II : Ungulata, sub order Artiodactyla, in-8o, p. 1-22 et 324, avec 39 fig. dans le texte (Londres, 1885).

— Id. Part. III : Ungulata, sub-order Perissodactyla, Toxodontia, Condylarthra and Amblypoda, p. 1-16 et 186 (Londres, 1886).
— The « Fauna Antiqua Sivalensis » (date de la publication des différentes parties de cet ouvrage) (Geol. Magaz. 1886, p. 43).
— Siwalik Crocodilia, Lacertilia and Ophidia ; and Tertiary Fishes (Memoirs of the geological Survey of India. Palæontologia Indica, Ser. 10, Indian Tertiary and Post-tertiary Vertebrata, vol. 3, parts 7 and 8, avec 10 pl. (22 à 37). Cf. : Geol. Magazine, 1886, p. 173.
— On some vertebrata from the Red Crag (Quart. Journ. of the Geological Society, 1886, vol. 42, p. 364-368, avec 2 fig. dans le texte).
— On the Occurrence of the Crocodilian Genus « Tomistoma » in the Maltese Islands. (Quart. Journ. Geol. Soc. 42, p. 20-22. Pl. 2).
— Description of the Cranium of a new Species of « Erinaceus » from the Upper Miocene of Œningen (Ibid., p. 23-25, pl. 2).
— On the Fossil Mammalia of Maragha, in North-western Persia. (Ibid., p. 173-176).
— On a new Emydine Chelonian from the Pliocene of India. (Ibid., p. 540-541, pl. 15).
— The Fauna of the Karnul Caves (Palaeontologia Indica, IV, part. 2, Calcutta, 1886, 4 et 36 p. et 5 pl.)

Maurer, Fr. — Die Fauna des rechtsrheinischen unterdevon. Darmstadt, 1886, 65 p., 1 pl.

Marcou, J. B. — Review of the Progress of North American Invertebrate Palaeontology for 1885 (American Naturalist, 1886, p. 505-513).

Marsh. O. C. — On the Situ of the Brain in extinct animals, 1886, Rep. Brit. Assoc., an 1885, p. 1865 (Abstract).
— Monographie des « Dinocerata » (Annales des Sciences Géologiques, XVII, 1885, art. 4).

Mayer-Eymar. — Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs (suite). In-8°, 16 pl. 2 pl. (Journ. de Conchyl. Vol. 26).

Meunier et Pergens. — Les Bryozoaires du système Montien. Louvain, 1886, 3 pl.
— Nouveaux Bryozoaires du crétacé supérieur. Bruxelles, 1886, 1 pl. Bull. Soc. Malacol. Belg. T. 20, p. 32.

Millett, F. W. — Additional notes on the foraminifera of the St. Erith Clay-Penzance. Roy. Geol. Soc. Cornwall. Transac. x, p. 222.

Mojsisovics, E. von. — Arktische Triasfaunen. Beiträge zur palaeontologischen Charakteristik der arktisch-pacifischen Triasprovinz, unter Mitwirkung der Herren Dr Al. Bittner und Fr. Teller. In-4°, 159 p. 20 pl. (Mémoires de l'Acad. imper. des Sciences de Saint-Pétersbourg, 7e série. Tome 33, n° 6).

Munier-Chalmas. — Observation sur le genre Cylindrellina. In-8°, 3 p., 1886. (Bull. Soc. Géol. Fr. (3), 14).

Nathusius. — Ueber das fossile Ei von Struthiolithus chersonensis (Zoologischer Anzeiger, p. 47-50).

Nehring. A. — Uber den Metacarpus eines sehr grossen Pferdes aus dem Diluvium von Mosbach bein Wiesbaden (Ges. Naturforsch. Freund., 1885).

Nesterovsky. — Sur la découverte de restes de mammouth dans l'exploitation des mines d'or des environs d'Ekatterinbourg (Journ. des mines russe, n° 3).

Neumayr. — Ueber Amaltheus Balduri, Keys. und ueber die Gattung, Cardioceras (Neues Jahrb. p. 92).

Newton, E. T. — A contribution to the History of the Cetacea of the Norfolk « Forest-bed » (Quarterly Journal of the Geological Society, vol. 42, 1886, p. 316-324, pl. 11).

— On the Remains of a Gigantic Species of Bird (Gastornis Klaasseni, n. sp.) from the Lower Eocene Beds near Croydon (Transactions of the Zoological Society of London, vol. 12, part. 5, 1886, p. 143-160, pl. 28, 29).

— Abstract of this paper (Procedings of the Zoological Society of London, 1885, p. 445-446).

Nicholson, H. — A Monograph of the British Stromatoporoids. Pt. 1, General Introduction, p. 1-3 ; 1-131 ; Pls. 1-11. Palaeontographical Society).

Nicholson, Alleyne. — On some new or imperfectly-Known species of Stromatoporoïds. I Ann. And. Mag. of nat. hist. S. 5, t. 17, p. 225, pl. 7 8 ; II, t 18, p. 8, pl. 1-2 ; III, 19, p. 1, pl. 1-3.

Nicholson and Etheridge. — On the synonymy, structure and geological distribution of Solenopora compacta Bill. sp. (Stromatopora). Geol. Mag. 3, D, V, 2, p. 529-515.

— On the Tasmanian and Australian Species of the genus Stenopora Lonsdale, Ann. and Mag. Nat. Mag. Ser. 5, vol. 17, n° 97.

Nicholson and Foord. — On a new genus (Rhaphidopora) of Devonian corals, with description of some species of the same, id. p., 389, 518.

— On the Genus Fistulipora M'coy, with description of several species, Ann. and Mag Nat. Hist. p. 496-517.

Nötling, Fr. — Ueber Crustaceen aus dem Tertiär Ægyptens (Sitzungsber. der K. preussische Akad. der Wissenschaften, 1885-86, p. 487).

— Crustaceen aus dem Sternberger Gestein, Gustrow 1886, 6 p. et 1, pl. (Archiv. des Vereins der Freunde des Naturgeschichte in Mecklembourg, 1886).

Novak, O. et Cann, E — Sur les Phyllocaridés (Ann. de la Soc. Géol. du Nord, 13, 1885-86, p. 144).

Omboni, G. — Delle Ammoniti del Veneto, già descritte e figurate da T. A Catullo. (Atti del R Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti, Tome II, ser. VI. Disp. 3-10).

Osborn, Henry F. — The Upper Triassic Mammals *Dromatherium* and *Micronodon* (Proceedings of the Philadelphia Academy of Natural Sciences. (déc. 1886), p. 359, avec 3 fig.)

Ouspensky. — Sur les os de mammouth et de rhinoceros trouvés dans le gouv. de Tambov. (Bull. Soc. amat. Sc. nat. de Moscou, t. 49, p. 194).

Owen, Richard. — American Evidences of Eocene Mammals of the Plastic Clay Period. (Abstract). Rep. Brit. Assoc.. en 1885, p. 1033.

— Description of Fossil Remains of two species of a Megalanian Genus (Meiolania, Ow.) from Howés Island. (Proc. Roy. Soc. vol. 90, p. 315, 316. Abstrait).

— Additional Evidence of the Affinities of the Extinct Marsupial Qua-

druped Thylacoleo carnifex. (Proc. Roy. Soc. vol. 41, p. 217, (Abstract).

— Description of fossil Remains, including foot-Bones of *Megalania prisca*, Pt. 4, Phil. Trans. vol. 177, (Pt. 1).

— On a New Perissodactyle Ungulate from Wyoming. (Geol. Mag., dec. 3., vol. 3, p. 140.

— On the Premaxillaries and Scalpriform Teeth of a large Extinct Wombat (Phascolomys curvirostris, Ow.). (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. 42, p. 1, 2, pl. 1).

— On *Dinornis*, containing a description of the Sternum of *Dinornis elephantopus*. (Transactions of the Zoological Society, vol. 12, 1886, p. 1).

Packard, A. G. — Discovery of the thoracic Feet, in a Carboniferous Phyllocaridan. (Proc. Amer. Philos. Soc. Cambridge, 1886, 4 p. et 1 pl.).

Pantanelli, A. — Vertebrati fossili delle lignite di Spoleto. (Memorie della Societa Toscana di Scienze Naturali in Pisa, 7, 1886, p. 93).

Pavlow, A. — Note sur l'histoire géologique des Oiseaux. (Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 60, 1884, p. 100-178).

— Note sur l'histoire de la faune Kimmeridgienne de Russie. (Bull. Soc. Nat. de Moscou).

— Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie. In-4°, 91 p. 10 pl. St-Pétersbourg. (Mém. du Comité géologique, vol. 2, n° 3).

Pavlow, Marie. — Les Ammonites du groupe Olcostephanus versicolor. In-8°, 17 p. 2 pl. (Bullet. de la Soc. Impér. des Naturalistes de de Moscou. Année 1886, n° 3).

Peach, B. N. — Opening Address (the light shed by Organic Remains on the History of the Strata in which they are imbedded). (Proc. R. Phys. Soc. (Edinb.) vol. 9, (Pt. 1), p. 1-24.)

— Further Evidence of the Extension of the Ice in the North Sea during the Glacial Period. (Abstract). Rep. Brit. Assoc. for 1885, p. 1036, 37).

Pelseneer, P. — Notice sur un Crustacé de la Craie Brune des environs de Mons. (Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle de Belgique, tome 4, 1885, p. 37-46, avec 3 fig. dans le texte).

— Notice sur un Crustacé des sables verts de Grandpré. (Bulletin du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, tome 4, 1885, p. 47-59, avec 3 fig. dans le texte).

— Notice sur les Crustacés décapodes du Maestrichtien du Limbourg. (Bulletin du Musée d'Histoire naturelle de Belgique, t. 4, 1886, p. 161-175, avec 7 fig. dans le texte).

Peltzam. — Note sur la Trematina foveolata, (Esox lucius). (Bull. de la Soc. Amat. Sc. nat. de Moscou).

Pergens, Ed. — Pliocäne Bryozoën von Rhodos (annalen der k. k. Natur. Hist. Hofmuseum. Wien, Band 2, n° 1, p. 1, 1 pl.).

Pethö, J. — Ueber die Fossilen Säugethier-Ueberreste von Baltavar. (Jahresbericht der k. Ungar. Geolog. Anstalt für 1884, p. 63-73. Budapest, 1885. — Cf.: Geol. Magaz., 1886, p. 227).

Pirona, G. A. — Due Chamacee nuove del terreno cretaceo del Friuli. In-4°, 14 p. 2 pl. Venise, 1886. (Memorie del R. Istituto Venete. vol. 22).

Pocta, Ph. — Vorläufiger Bericht über die Rudisten der böhmischen Kreideformation. (Sitzungsber. d. kön. Böhm. Gesellsch. de Wissensch).

— Notiz uber eine neue Korallen gattung aus dem Böhmischen cenoman. (Verhand. k. k. geolog. Reichsanst. 1886, p. 119).

— Ueber fossile Kalkelemente der Alcyoniden und Holothuriden und verwandte recente Formen, 6 p. 1 pl. (Sitz. k. Akad. der Wissenschaften, t. 92, p. 7, 1885).

— Ueber Spongiennaldeln der Brüsauer Hornsteins. Prag. 1885, Sit. böhm akad. 1884.

— Uber isolirte Kiesel spongiennadeln aus der böhmischen Kreideformation, 1, 1883, 2, 1884. (Classification).

— Ueber einige Spongien aus dem Dogger des Funfkirchen Gebirges. Budapest, 1886, Mitt. aus d. Jah. k. Ungar. Geol. anst. 8, 3, 4 pl. 23-24).

Pohlig, H. — Sur le Pliocène de Maragha (Perse), et sur les Eléphants fossiles de Caucasie et de Perse.

— Sur une monographie des Eléphants fossiles de l'Allemagne (Bull. Soc. Géol. de France, t. 14, 1885-86, p. 285 et 296).

— Uber einen zu Rixdorf gefundenen Elephantenzahn. (Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesells., 1886, 38, p. 462).

Pomel — Echinides du Kef Ighoud. (Matériaux pour la carte de l'Algérie, 1re série, 3 pl. photographiées. Alger. Déc. 1885.

— Note sur deux Echinides du terrain éocène. (Bull. de la Société géo og. de France, tome 14, p. 609, 1883.

Postlethwaite, J. et Grodehied. — On some Trilobites from the Skiddaw slates. (Proc. Geol. Assoc. vol. 9, (N° 7), pp. 455-469 ; pl. 6-9, 1886).

Pouech (L'abbé). — Sur les Ossements de Lophiodon, trouvés près de Mirepoix (Ariège). (Bull. Soc. Géol. de France, 14, 1885-86, p 277).

Probst, M. — Der Riesenhirsch von Ellwangen. In-8°, 6 p. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk in Württemberg, 42, 1886).

Probst, J. - Fossile Wirbel von Haien und Rochen aus der Molasse von Baltringen. In-8°, 15 p. 1 pl. (Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, 42, 1886).

Quelch, J. — Report on the Reef Corals collectede during the Challenger exped. London, 1886.

Quenstedt, F. A. — Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. In-8°, Brauner Jura. Atlas in-folio. Stuttgart 1886. Livr. 10-13, p. 441-672, pl. 55 78).

Reid. Clement. — Norfolk Amber (Insects in). Trans. Norfolk Nat. Soc. vol. 4, (pl. 2), p. 247-248.

Riefstahl, E. — Die Sepienschulpe und ihre Beziehungen zu den Belemniten. In-4°, 14 p. 2 pl. 1886. (Paläontographica, vol. 33).

Rœmer, F. — Lethæa erratica oder Aufzahlung u. Beschreibung der in der norddeutschen Ebene vorkommenden Diluvialgeschiebe nordischer Sedimentär-Gesteine. Berlin, 1885, 12+173 p. 11 pl.

Roger, Otto. — Ueber Dinotherium bavaricum. In-4°, 12 p. 1886. (Paläontographica, vol. 33).

Rohon, J. V. et Zittel, K. A. v... — Ueber Conodonten. In-8°, 28 p. 2 pl. (Sitzber. d. math.-phys. Classe d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1886, 2).

Romanovsky. — Sur un nouveau genre de poisson fossile du Caucase (Lyrolepis caucasicus). Mem. Soc. min. russe 22, p. 304-306).

Rüst, Dr. — Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Jura (Paleontographica 31. Cassel 1885, 20 pl. p. 273-322, 32 p.).

Rzehak, A. — Ueber, das Auftreten der Foraminiferen Gattung Epistomina Terquem in Eocän Nieder-Oesterreschs. (Verhandlung, der k. k. geog (1885, 34, 1, p. 332).

— Die foraminiferen fauna der Neogenformation der Umgebung von Mähr-Ostrau, 48 p. 1 pl. 1886. (Verhand. der Natur. Ver. in Brünn, Part. 24).

— Ueber das Vorkommen der foraminiferengattungen Ramulina und Cyclammina in den alteren Tertiärschichten Osterreichs. V. k. k. g. Rich. 1885, p. 186-188.

— Bemerkungen ueber einige foraminiferen der Oligocän-formation. (Verhandl. der Natur. Ver. Brünn)

Schlosser, M. — Beiträge zur Kenntniss der Stammesgeschichte der Hufthier. (Morpholog. Jahrbuch, vol. 12, p. 1-136, pl. 1-6, 1886. — Cf.: Geolog. Mag., 1886, p. 326-328, by R. Lydekker).

Schlosser. — Zur Stammesgeschichte der Hufthiere. In-8°, 4 p. (Zool. Anzeiger. 8e année, n° 210).

Schmidt, H. — Revision der Ostbaltischen Silurischen Trilobiten, Abth. 3. Illæniden von G. Holm., St-Petersbourg, 1886, in-4°, 173 p. et 12 pl.).

Schlumberger. — Note sur le genre Adelosina. (Bull. soc. Zoologique de France, t. 11, p. 544).

Schlüter, d. — Ueber neue Korallen aus dem Mitteldevon der Eifel, 1, 1884, 2, 1885.

— Ueber eine Spongie der rheinischen Devon, octacium rhenanum, nov. gen. et n. sp. (Verhand. der Naturh. Vereins der Preuss. Rheinl. 42e année, p. 144).

Schmidt, F. — Revue des fossiles trouvés dans le district de Wiloui (prov. de Yakoutsk). St-Petersbourg, 2 pl. fossiles, (Cambrien, Silurien, Dévonien, jurassique).

— Ueber einige neue ostsibirische Trilobiten und Verwandte Thierformen (Bull Acad. St Petersbourg, t. 30, p. 501-512 (1 pl.).

Schmidt, O. — Les Mammifères dans leurs rapports avec leurs ancêtres géologique, (Edition française augmentée par l'auteur, *in* Bibliothèque Internationale, in-8°, 246 p. et 51 fig. dans le texte, 1887, (1886).

Schröder H. — Saurierreste aus der baltischen oberen Kreide. (Jahrburch der k. preuss. geologischen Landesanstalt fur 1884, 1885, p. 294-333, pl. 13-17).

Scott, W. B. — On some new Forms of the *Dinocerata*. (Amer. Journal of Science, 1886, 31, p. 303).

— *Cervalces americanus*, a fossil Moose or Elk from the Quaternary of New-Jersey. (Proceedings of Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia, 1885-86, p. 181).

Scudder, H. — The cockroach of the past, in-8°, 16 p. London, chez Lovell Reeve and C°.

— A Rewiew of mesozoic Cockroaches, in-8°, p., 3 pl. (Memoirs Boston, Soc. of Nat. hist., t. 3, p. 439).

— Systematische Uebersicht der fossilen myriapoden arachnoiden und insekten, in 8°, 111 p. 1885. (Extrait de Zittel, Handbuch der Palæontologie).

Seeley, H. G. — Analyse de l'Ouvrage de M. Cope intitulé : *The Vertebrata of the Tertiary formations of the West*, Book I, 1883. (The Geological Magazine, 1886, p. 410, 465 et 512, avec 18 fig. dans le texte).

Seely. — The genus *Strephochetus*; distribution and species, in-8, (Amer. Journ. of Science, 3e série, t. 32 p. 31).

Seguenza, G. — Monografia delle Spiriferina dei vari piani del Lias Messinese. (Bul. Soc Geol Ital. Roma, 1885, in-8, 123 p. 3 pl.)

Sett, H. W. — Remains of Red Den at Maralin 1886. (Proc. Belfast, Nat. Field Club, ser. 2, vol. 2, (Pt. v), p. 378, 379).

Sharman, G. — On new species of *Olenus* and *Obolella* from the Lower Silurian near Nuneaton. (Geological Magazine, 1886, p. 565).

Sherborn and Chapmann. — On some Microzoa. (Foraminifera and ostracoda) from London Clay. 3 pl.(Journal Microscop.Society,2e série, t. 6).

Siemiradzki. — Contribution à la faune fossile des terrains crétacés du gouv. de Lioubline (en russe avec un résumé français). (Magasin Physiographique, t. 6).

Slutsow, M. — Remarques sur quelques fossiles rares de la nouvelle Russie (en Russe). (Mem. Soc. d'Hist. Nat. Odessa).

Six, A. — L'appareil sternal de l'*Iguanodon*. (Ann. de la Soc. Géol. du Nord, 13, 1885-86, p. 71).

Smets, G. — Une Tortue nouvelle du Crétacé de Maestricht. (1886, 13 p. et 4 fig).

Sollas, W. J. — On the Physical characters of calcareous and siliceous sponge-spicules and other structures. (Jour. Geol. soc. Ireland New, série 7, part. 1, p. 30, 1 planche).

— Vetulina Stalactites, and the skeleton of the Anomocladina. Dublin, 2 pl. (Proceed. Roy. Irish Academy. 2e série, vol. 4, p. 486.)

— On an Hexactinellid Sponge from the gault and a Lithistid from the Lias of England. (Journal. R. géolog. Soc. Ireland. New série 7, p. 1, p. 57, planche 3).

— On an Hexactinellid sponge from the Gault and Lithistid from the Lias of Enland. Proceed. Roy Dubl Soc. 1885.

— On the physical caracters of Calcareous and siliceous Sponge spicules (Proceed. scient. Soc. Roy. Dublin, 1865).

— Preliminary account of the tetractinellidœ sponges dredged by Challenger. Part. 1. Dublin, 1886.

Solomko, E. W. — Die Stromataporen der Devonsystems Russlands, in-8. St Petersbourg, 2 pl.

— Vorlaufige Mittheilung ueber die mikrostructure der Stromatoporen. Neues Jahrb. Band. 2, p. 168.

Steinmann. — Das *Leptæna* Bed bei Gotha. (Neues Jahrb. f. Min. geol. u. Paleont. Stuttgart, 1886, t. 2).

Stirrup, Mark — On some Fossils from the Palæozoic rocks of America, principally from the State of Indiana. (Trans. Manchester Geol. Soc. vol. 18, p. 331-336).

Stuckenberg, Alex. — Materialien zur Kentniss der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens. in-4, 19 p. 4 pl. (Mem. Acad. Sc. St-Petersbourg, 1886, t. 34, n° 1).

Stur, D. — Vorlage des ersten fossilen Schädels von *Ceratodus* aus den obertriadischen Reingrabner Schiefer von Pölzberg nördlich bei Lunz. In-8°, 3 p. (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1886, 15).

Stürtz, B. — Ueber palaeozoische Seesterne, in-8°, 13 p. Stuttgart, Neues Jahrbuch, t. 2, p. 142, 1882.

— Beitrag zur Kenntniss palaeozoischer Seesterne, in-4°, 24 p. 7 pl. Paläontographica, vol. 32, p. 75, janv. 1886.

Swanston, W. — On *Mosasaurus gracilis* Owen from the Irish Chalk. (Belfast Natural History Society, Cf.: Geol. Mag., 1886, p. 134).

Szajnocha, W. — Beitrag zur Kenntniss der Cephalopoden-fauna des Karpathensandsteins (en polonais) In-8°, 9 p. 2 pl. (Abh. u. Sitzber. d. Akad. math. nat. Cl. Krakau. vol. 11).

Tausch, L. — Ueber die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingerthales bei Ajka im Bakony und über einige Conchylien der Gosaumergel von Aigen bei Salzburg, gr. in-4°, 32 p. 3 pl. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. vol. 12, n° 1).

Thompson, D'Arcy W. — On the hind limb of Ichthyosaurus and on its affinities with the Dinosauria, 1886. (Rep. Brit. Assoc., for 1885, p. 1065-1066, (Abstract).

Törnquist, Sv. Leonh. — Undersökningar öfver Siljansomradets Trilobitfauna (Sveriges geologiska Undersökning, sér. C, n° 66, in-4°, p. 1-101, pl. 1 à 3), Stockholm, 1884.

Tomes, R F. — On some new or imperfectly known Madreporaria from the Great oolite of Oxford, Glocester and Somerset. 1re part. (Quart. Journ. geol. Soc. t. 39, p. 168).

— Observations on some imperfectly known Madreporaria from cretaceous formation of England. (Quart. Journ. G. Soc., Geol. Magaz. 1885, p. 541, pl. 14.

Toutkowsky. — Foraminifères des depots tertiaires et crétacés de Kiew. 1re partie, (en russe), pl. 3 à 7. (Mémoires de la société des Naturalistes de Kiew, 8).

Trabucco, G. — I Fossili delle Pampas raccolti dalla Spedizione Antarctica Italiana (Genova, 1886, in-8°, 31 p.).

Traquair, R. H. — Preliminary Note on a new Fossil Reptile recently discovered at New Spynie, near Elgin. (Abstract). (Rep. Brit. Assoc. for 1880, p. 1024. 25, 1886).

— New *Palæoniscidæ* from the English Coal mesures. (Geological Magazine, 1886, p. 440-442).

Trautschold, H. — Le Neocomien de Sably. (Nouv. Memoires Soc. Imp. Nat. Moscou, tom. 15, liv. 4, p. 119, 5 pl. Moscou, 1886.

— Ueber das genus Edestus. (Bull. Soc. nat. de Moscou, 1885, p. 94-99).

Trouessart, E. L. — Catalogue des Mammifères vivants et Fossiles: Fascicule 4, *Carnivores*. (Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques d'Angers, t. 15 (1885), p. 1-108. Angers 1886).

— La Phylogénie du Cheval et la théorie de la Convergence de M. C. Vogt. (Revue Scientifique, 1886, t. 38, p. 557).

Tschernyschew, Th. — Materialien zur Kenntniss der Devonischen Ablagerungen in Russland. St-Petersbourg. 1885, 3 pl. (Compte-rendu dans le Neues Jahrb).

— Die Fauna des Untern Devon aus West-Abhange des Urals. 1886. (Mem. Comité Geol. St-Petersbourg, vol. 3, nº 1).
— Der permische Kalkstein im gouvernement Kostroma. In-8º, 4 pl. St-Petersbourg, 1885).
— Ein Hinweis auf das Auftreten des Devons in Donetz-Becken. In-8º, 1 pl. St-Petersbourg.

Uhlig, V. — Ueber eine Mikrofauna aus den Alttertiär der Westgalizischen Karpathen (Jahr. der k. k. Geo. Reich. 1886, p. 141-214).

Ulrich, E. O. — Report of the Lower Silurian Bryozoa of Minnesota. St-Paul, in-8º, 113 p. (Geolog. and Nat. hist. Survey of Minnesota, 14e Rep).
— Contribution to American palæontology. Part. 1. 26 p. 3 pl. Cincinnati.
— American Palaeozoic Bryozoa. Part. 1, 6 (complet) Cincinnati.

Vacek, M. — Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze. gr. in-4º, 212 p. 22 pl. (Abh. d. k. k. geol. Reichsanst, vol. 12, nº 3).

Vigelius, N. J. — Die Bryozoen gesammelt während Polarfahr. der Barents. Amsterdam, 1884.
— Contribution à la morphologie des Bryozoaires ectoproctes. Leyde.

Vine, G. R. — On the Polyzoa and Foraminifera of the Cambridge Greensand. Quart. J. G. S. t. 1885, 4.
— Notes on the Polyzoa and Foraminifera of the Cambridge Greensand. (Proc. Yorkshire Geol and Polyt Soc. (for 1885). N. S. vol. 9, (pt. 1). p. 10-29, pl. 1, 2)
— Notes on the Yoredale Polyzoa of North Lancashire. (Ibid., p. 70-98, pl. 10.

Vogt, Carl. — Quelques hérésies Darwinistes. (Revue Scientifique, 1886, t. 38. p. 481).

Waagen, W. — Salt-Range Echinodermata. Palæontologia indica, série 13, Salt Range fossils, p. 818, 2 planches.

Waagen, W. and Pichl. — Série 13, Salt Range fossils 1. Productus-limestone fossils. 5. Bryozoa. (Paleontologia Indica. Calcutta, 1885, p. 771-814, pl. 87 à 94).

Wachsmuth Ch and Springer, F. — Revision of the Paleocrinoïdea, part. 3, sect. 2, in-8º. (Bull. of the Amer. Museum of Nat. hist., t. 1, p. 64).
— Revision of the Palæocrinoidea. — Discussion of the classification. Part. 3. Proceedings of the Acad. of natural Sciences of Philadelphia.

Wähner, F. — Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. In-4º. Vienne, 1886. 3e partie, 90 p. 15 pl. (Beitr. zur Pal. Oesterr.-Ungarns v. Mojsis. u. Neumayr. vol. 4, nº 3, 4), 4e partie, 24 p. 8 pl. (id. vol. 5, nº).

Wagner, Rich. — Die Encriniten des unteren Wellen-Kalkes von Iena. In-8º, 32 p. 2 pl. 1886. (Jen. Zeitschr. für Naturwissensch. vol. 20.

Walcott, C. D. — Palæontologic Notes, 1885. (Americ. Journ. of Sciences, 3e série, vol. 29, p. 114, 117).
— Second Contribution to the Studies of the Cambrian Faunas of North America. Washington, 1886, in-8º, 369 p. 33 pl.

Walther, Joh. — Die Function der Aptychen. In-8º. 2 p. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1886, 1).

— Untersuchungen über den Bau der Crinoïden, mit besonderer Berücksichtigung der Formen aus dem Solenhofener Schiefer, und dem Kelheimer Diceraskalk, in-4°, 46 p. 4 pl. Paläontographica, vol. 32, 5° et 6° liv. 1886, p. 155.

Waters, Art. W. — Fossils cheilostomatous Bryozoa from Aldinga and River Murray Cliff, South Australia. London, 1885.

— On Fossil Cyclostomatous Bryozoa from Australia. London, 1884.

Watson. — Report on the Scaphopoda and Gasteropoda collected during Challenger Exp. London, 1886.

Weinsheimer, O. — Ueber *Dinotherium giganteum* Kaup. (Palæontologische Abhandlungen von W. Dames und E. Kayser, I Band, Heft 3, 1883, 77 p. et 3 pl.)

Veitch, W. Y. — Three new Species observed in the Yorkshire Lias. (Chonetes clevelandicus, Pleuromya navicula, Isis Liasica). Proc Yorkshire Geol. et Polyt. Soc. (for 1885), N. S. vol. 9, (pl. 1), p. 54, pl. 5).

Wenjukoff, P. H. — Die Fauna des devonischen Systems im nordwestlichen und centralen Russland. St-Petersbourg, 1886, in-8°, 11 pl.

White, Ch. — On the fresh-water invertebrates of the North-American Jurassic. In-8°, 24 p. 4 pl. Washington 1886. (Bull. of the U. S. geol. Survey, vol. 4, n° 29).

Whitfield, R. P. — Prof. Thorell and the american silurian scorpion, in-8°, . (Science of New-York, p. 216).

— Brachiopoda and Lamellibranchiata of the Karitan Clays and Greensand Marls of New-Jersey. Washington, 1885, in-4° 20+338 p. 35 pl.

Widhalm, J. — Die fossilen Vogel-Knochen der Odessaer-Steppen-Kalk-Steinbruche an der neuen Slobodka bei Odessa (1886, in-4°, 10 p. et 1 pl. in-fol.).

Wilson, T. — A new Cave Man at Mentone, 1886. Rep. Brit. Assoc., Sér. 1885, p. 1218-1219.

Winkler, T. C. — Histoire de l'Ichnologie. Etude sur les empreintes de pas d'animaux fossiles, Haarlem, 1886, 200 p., 12 pl. gr. in-8°.

Winterfeld, Fr. — Ueber quartäre Mustelidenreste Deutschlands. In-8°, 40 p., 2 pl. 1886. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1885, 4).

Winwood, H. H. — List of fossil Mammalia found near Bath (Natural-Hist. und Antiq. Field Club of Bath, Proceedings, 6, 1886, p. 95).

Woldrich, J. N. — On the question of the Origin of the European Races of Dog (Annals and Magazine of Natural History, 17, 1886, p. 295).

Wolterstoff, W. — Ueber fossile Frösche insbesondere das Genus « Palaeobatrachus, » I et II Theil., (Jahrbuch des Naturwiss. Vereins zu Magdeburg fur 1885-86, (1886 et 1887) 81 et 76 p., avec 12 pl.

Woodward, A. S. — « Notidanus Amalthei, Oppel. 1886, Geol. Mag., dec. 3., vol. 3, p. 525, 26.

— On the Palaeontology of the Selachian Genus « Notidanus » Cuvier (Geological Magazine, 1886, dec. 3, vol. 3, n° 5, p. 205-217 et 253-259, avec 2 fig. et pl. 6).

— The history of fossil crocodiles, in-4°, 1 p. (Nature, t. 33, p. 331).

— The history of fossil crocodiles (Proceedings of the Geologists' Association, vol. 9, n° 5, 27 p. et 25 fig. dans le texte), 188.

— On the Relations of the Mandibular and Hyoid Arches in a Cretaceous Shark (*Hybodus dubrisiensis*, Mackie). — (Zoological Society of London, avril 1886. — Cf : Geol Mag, 1886, p. 285
— On the literature and nomenclature of British fossil Crocodilia (Geological Magazine, nov. 1885, dec. 3, vol. 2t nº 11, p. 496-510 et un tableau).
— On the presence of a Columella (Epipterygoid, Parker), in the skull of Ichthyosaurus (Zoolog. Soc. of London, juin 1886. — Cf. : The Geol. Mag., 1886, p 430).

Woodward, Anthony. — The bibliography of the foraminifera recent and fossils, including Eozoon and Receptaculites, 1565, 1er janv. 1886. St-Paul — Geolog. and Nat. hist. Minnesota, part. 6, 1885.

Woodward, H. — On Flinghtless birds, commonly called wingless birds, fossil and recent, and a few words on birds as a class, in-8, 35 p. (Proc of the géol. assoc, t. 9, p. 352).
— Recent and fossil Hippopotami (Geological Magazine, 1886, p. 114-118, pl. 3).
— Note of H. W. Feilden on the distribution of Hippopotamus amphibius (Loc. cit., p. 235).
— On a remarkable Ichthyodorulite from the Carboniferous series, Gascoyne, Western Australia (Geological Magazine, dec. 3, vol. 3, pl. 1-7, pl. 1 et 5 fig. dans le texte).
— Notes on the above by E. D. Cope and by W. Davies (Loc. cit, p. 141, and 229)

Woodward, H. and Davies, W. — British Museum Guide to the Department of Geology and Palaeontology, 4th Edition (1886), 117 p. et 12 fig dans le texte (Cf : Geol. Mag 1886, p. 128).

Wright, J — Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands. Part. 8 (Conclusion), p 481-503. Pl 88. (Palaeontographical Society).
— Cretaceous foraminifera of Keady Kill. Appendix 9, nº 4. Naturalist Fiel Club Belfast. Ann. report and Proc. Série II vol. 2. Part. 5.

Young, John. — Notes on the Carboniferous Brachiopoda, with revised list of genera and species, in-8º, 18 p. (Trans. of the geol. Society of Glasgow, t 8, p. 143)

Zahalka, C — Ueber zwei Spongien aus der Kreide formation von Raudnitz a d. Elbe. In-4º, 11 p, 2 pl. 1886. Beitr. zur Paläont. Œsterreich-Ungarns, vol v, 2).

Zimmermann, E H — Ein neuer Monomyarier aus dem ostthüringischen Zechstein (Prospondylus Liebeanus). In-8º, 13 p, 1 pl. 1886. (Jahrb d Preuss geol Landesanst, 1885).

Zittel, K. A. — Handbuch der Palaeontologie, I Abtheil ; II Band, V Lieferung (Myriopoda, Arachnoidea und Insecta, bearbeitet von S. H Scudder, in Cambridge Mass), 1885, gr. 8, p. 723-893, m. 215 Abbildungen and Register. [Termine le tome II et la paléontologie des Invertébrés. — Les Vertébrés sont sous presse]. La traduction française de ce deuxième volume, par Barrois, a paru en mars 1887.
— Ueber Ceratodus (Sitzungsbericht der Mathemat.-physik. Classe der k. bayer. Akad. der Wiss., 1886, Heft. II, p. 1-13, 1 pl.)

SUPPLÉMENT

Ameghino, Fl. — Excursiones geológicas y paleontológicas en la provincia de Buenos Aires (*Boletin de la Acad. Nacional de Ciencias de Cordoba*, tome VI, p. 161-260 (1884).

— Informe sobre el Museo antropologico y paleontologico de la Universidad Nacional de Cordoba durante el año 1885 (*Bol. Ac. Nac. de Ciencias de Cordoba*, tome VIII, 16 pages, 1885).

Ameghino, Fl. — Nuevos restos de Mamiferos fósiles oligocenos recogidos por el professor P. Scalabrini (*Bol. Acad. Nac. de Ciencias de Cordoba*, VIII, p. 5-207, 1885).

— Contribuciones al Conocimiento de los Terrenos terciaros antiguos del Paranà (Memoria quarta), (*Bol. Acad. de C. de Cordoba*, IX, p. 5 228, Buenos-Aires, 1886).

Ameghino, Fl. — *Oracanthus Burmeisteri*, nuevo edentado extinguido de la Republica Argentina (*Bol. Acad. Nac. de C. de Cordoba*, VII, p. 449-504, Buenos Aires, 1885).

— *Oracanthus* y *Cœlodon*, géneros distinctos de una misma familia (*Bol. Acad. Nac. de C. de Cordoba*, VIII, p. 394-101, 1886. — *Sitzungsber. der k. preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin*, XXIV, 1888, p 463-466).

PALÉONTOLOGIE

VÉGÉTALE

Adamson, S. A. — Notes on the discovery of the base of a large fossil tree at Clayton. In-8°, 3 p. (Geological Magazine, Dec. 3 et 4, p. 406-408).

Baltzer, A. — Tronc d'arbre trouvé dans le gneiss de Guttannen; profil transversal du col de la Grimsel (Archives des sciences phys. et naturelles de Genève, 16, p. 243).

Beck, R — Beiträge zur Kenntniss der Flora des sächsischen Oligocäns (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft, 38, p. 342-352, pl. 7).

Bennie, G. and R. Kidston. — On the occurrence of spores in the carboniferous Formation of Scotland (Proceedings of the Royal Physical Society, Edinburgh, 9, p. 82-117, pl. 3-6). In-8°, 1886.

Bertrand, C. E. et B. Renault. — Caractéristiques de la tige des Poroxylons (Gymnospermes fossiles de l'époque houillère) (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 1125-1127, 17 mai 1886).

— Remarques sur les faisceaux foliaires des Cycadées actuelles et sur la signification morphologique des faisceaux unipolaires diploxylés (Comptes-rendus de l'Acad. des sciences, 102, p. 1184-1186, 24 mai 1886).

— Remarques sur le Poroxylon stephanense (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 103, p. 765-767, 26 octobre 1886).

— Nouvelles remarques sur la tige des Poroxylons, Gymnospermes fossiles de l'époque houillère (Comptes-rendus de l'Acad. des sciences, 103, p. 820-822, 2 nov. 1886).

Bigot. — Quelques mots sur les Tigillites. Caen. In-8°, 7 p. (Bull. de la Soc. linn. de Normandie, 3e sér., 10, p. 161-165).

Blanckenhorn, Dr Max. — Die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalks der Umgegend von Commern. (Palæontographica, 32, liv. 4, p. 117-154, pl. 15-22).

Bureau, Ed. — Etudes sur une plante phanérogame (Cymodoceites parisiensis) de l'ordre des Naïadées, qui vivait dans les mers de l'époque éocène (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 191-193, 25 janv. 1886).

— Sur la formation de Bilobites à l'époque actuelle. In-4°, 4 p., 1 pl. (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 103, p. 1164-1167, 13 déc. 1886).

Caspary, R. — Einige neue Pflanzenreste aus dem samlandischen Bernstein. Kœnigsberg, 1886. In-4°, 8 p., 1 pl. (Schriften der physikalisch. ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 27e année. 1886, p. 1-8, pl. 1).

Crié, L. — Contribution à l'étude des palmiers éocènes de l'Ouest de la France (Comptes-rendus de l'Acad. d. Sciences, 102, p. 184-185, 18 janv. 1886).

— Sur les affinités des flores éocènes de l'Ouest de la France et de l'Amérique septentrionale (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 370-372, 15 fév. 1886).

— Contribution à l'étude des palmiers miocènes de la Bretagne (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 562-563, 4 mars 1886).

— Contribution à l'étude de la préfoliation et de la préfloraison des végétaux fossiles (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 1412-1413, 15 juin 1886).

— Recherches sur la végétation miocène de la Bretagne (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 103, p. 290-292, 26 juillet 1886).

— Sur les affinités des Fougères éocènes de la France occidentale et de la province de Saxe (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 103, p. 487-489, 6 septembre 1886).

— Sur les affinités des flores oolithiques de la France occidentale et de l'Angleterre (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 103, p. 528-529, 20 septembre 1886).

— Contributions à l'étude des flores tertiaires de la France occidentale et de la Dalmatie (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 103, p. 699-701, 18 octobre 1886).

— Sur les affinités des flores éocènes de la France occidentale et de la province de Saxe (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 103, p. 894-895, 8 novembre 1886).

— Contribution à l'étude des fruits fossiles de la flore éocène de la France occidentale (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 103, p. 1143-1144, 6 déc. 1886).

Dawson, W. — On Rhizocarps in the Erian (Devonian) period in America. Chicago. In-8°, 14 p., 1 pl. (Bull. of the Chicago Acad. of Science, 1, n° 9, p. 105-118, 1 pl.)

— On the mesozoic Floras of the Rocky Mountain region of Canada (Trans. Roy. Soc of Canada for 1885, t. 3. sect. 4, p. 1-22, pl. 1-4).

— On the fossil Plants of the Laramie Formation of Canada (Trans. Roy. Soc. of Canada, sect. 4, 1886, p. 19-34, pl. 1-2). In-4°.

— On Canadian examples of supposed fossil algae (Geological Magazine, dec. 3, vol. 3, p. 503-504).

Delgado, J. F. N. — Étude sur les Bilobites et autres fossiles de quartzites de la base du système silurique du Portugal. Lisbonne In 4°, 118 p., 42 pl. 1886.

Feistmantel, O. — The fossil flora of some of the coalfields in Western Bengal (Palæontologia Indica, ser. 12, vol. 4, part. 2), xxvi-66 p., pl. I à XVI A. Calcutta. In-4°.

Felix, J. — Untersuchungen über fossile Hölzer (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 38, p. 483-492, pl. 12).

— Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen. Berlin. In-8°, 74 p., 6 pl. 1886 (Abhandl. d. k. geol. Landesanstalt, 7, p. 153-225, pl. 1-6).

Fellenberg, E. de. — Découverte d'un tronc d'arbre fossile dans le gneiss de la vallée de l'Oberhasli (Archives des sciences phys. et naturelles de Genève, 16, p. 240-243).

Fliche. — Note sur la flore de l'étage rhétien aux environs de Nancy. Nancy, 1886. In 8°, 4 p.

— Notes pour servir à l'étude de la nervation. Nancy, 1886. In 8°, 32 p., 10 fig. (Extr. du Bulletin de la Société des sciences).

— Note sur les flores tertiaires des environs de Mulhouse. Mulhouse, 1886. In-8°, 15 p. (Bull. de la Soc. industrielle de Mulhouse, 1886, p. 348-362).

Gardner, J. S. — Fossil Grasses (Proceed. Geologist's association, t. 9, n° 6). p. 433-454, pl. 4, 5, In-8°).

— On mesozoic Angiosperms (Geological Magazine, dec. 3, t. 3, p. 193-304, pl. 5 ; 6 fig. et p. 342-345, pl. 9).

— On fossil flowering or phanerogamous plants (Geological Magazine, dec. 3, t. 3, p. 495-503).

— Report of the Committee, consisting of Mr W. T. Blanford and Mr J. S Gardner (secretary), on the fossil plants of the tertiary and secondary beds of the United Kingdom. Drawn up by Mr J. S. Gardner (Report of the 55 th. meeting of the Britisch Association for advancement of science ; held at Aberdeen in september 1885, p. 396 404, pl 1-3). London In-4°.

— A monograph of the British eocene Flora. Vol. 2, p. 91-159, pl. 21-27 (Palæontographical Society, 39, issued for 1885 Jan. 1886).

Goeppert, H. R. und A. Menge. — Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart. Nach deren Hinscheiden selbstständig bearbeitet und fortgesetzt von H. Conwentz. Bd. 2. Die Angiospermen des Bernsteins, von H. Conwentz. Dantzig In-4°, xt-140 p., 13 pl.

Grand'Eury. — Détermination spécifique des empreintes végétales du terrain houiller (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 391 395, 22 février 1886).

Kidston, R. — Catalogue of the palæozoic plants in the department of geology and palæontology, British Museum (Natural history). London. In-8°, viii-288 p. 1886

— On a new species of Psilotites from the Lanarkshire Coal-field (Annals and Magazine of natural History, vol. 16, p 494 496, 1 fig.)

— Notes on some fossil plants collected by Mr R. Dunlop, Airdrie, from the Lanarkshire Coal-Field (Transact. of the geolog. Society of Glasgow, 8, p. 47-71, pl 3). In 8°, 1886

— On the species of the genus Palæoxyris, Brongniart, occurring in British Carboniferous rocks. (Proceedings of the Royal physical Society, Edinburgh, 9, p. 54-65, pl. 1). In-8°, 12 p., 1 pl.

Lombard-Dumas, A. — La théorie de l'évolution du règne végétal, controverse à propos des algues fossiles ; la fossilisation en demi-relief (Bull. de la Soc. d'étude des sc. naturelles de Nîmes, 14e année, p. 5-23). In-8°.

Matajiro Yokohama. — On the jurassic plants of Kaga, Hida and Echizen. (Bull. of the geolog. Society of Japan, part. B, t. 1, p. 1-10).

Meunier, St. — Remarques sur les Bilobites (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 1122-1124, 17 mai 1886).

— Nouvelles observations sur les Bilobites jurassiques (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 1260-1261, 31 mai 1886).

— Sur quelques empreintes problématiques des couches boloniennes du Pas-de-Calais (Bull. de la Soc. Geol. de France, 14, p. 564-568, pl. 29,30).

Nathorst, A. G. — Förberande meddelande om floran i nagra norrländska kalktuffer (Geol. Füreniug. i Stockholm Förhandl., n° 98, t. 7, p. 762-776, pl. 18).

— Ytterligare om floran i kalktuffen vid Langsele i Dorotea socken (Geol. Föreniug. i Stockholm Förhandl., n° 98, t. 7, p. 777).

— Om lemningar af Dryas octopetala L. i kalktuff vid Rangiltorp nära Vadstena (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandlingar, 1886, n° 8, p. 229-237). Stockholm. In-8°.

— Om floran i skanes kolförande Bildningar. 1. Floran vid Bjuf. (3me et dernier fasc.) Stockholm, 1886. In-4°, p. 85-132, pl. 19-26) (Sveriges geologiska Undersökning, ser. C, n° 85).

— Nouvelles observations sur des traces d'animaux et autres phénomènes d'origine purement mécanique décrits comme « algues fossiles. » Stockholm — Paris. In-4°, 58 p., 3 pl. (Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar, Bandet 21, n° 14.

— Ueber die Benennung fossiler Dikotylenblätter. In-8°, 10 p. (Botanisches Centralblatt, 25, 1886, nos 1 à 3).

Newberry. — Cretaceous Flora of North America (Transact. of the New-York Acad. of Sciences, 1886, p. 133-137).

Pohlig. — Ueber « Cinnamomum lanceolatum » in tertiären Hornsteinen von Muffendorf (Verhandl. d Naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande, Westfalens und d. Reg. Bez. Osnabrucks, 42e année. p. 258-259. Bonn).

Reid, Cl. — On the flora of the Cromer forest-bed (Transactions of the Norfolk and Norwich Naturalist's Society, 4, p. 189-200). In-8°, 1886.

Renault, B. — Sur les racines des Calamodendrées. (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 227-230, 25 janvier 1886).

— Sur les fructifications des Calamodendrons (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 634-637, 15 mars 1886).

— Sur le Sigillaria Menardi (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 707-709, 22 mars 1886).

— Sur le genre Bornia F. Rœmer. (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 1347-1349, 7 juin 1886).

— Sur les fructifications mâles des Arthropitus et des Bornia (Comptes-rendus de l'Acad. des sciencec, 102, p. 1410-1512, 15 juin 1886).

— Nouvelles recherches sur le genre Astromyelon. In-4°, 14 p. (Mémoires de la Soc. des Sciences nat. de Saône-et-Loire, 1886).

Renault, B. et R. Zeiller. — Sur les troncs de Fougères du terrain houiller supérieur (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 64-66, 4 janvier 1886).

— Sur quelques Cycadées houillères (Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences, 102, p. 325-328, 8 février 1886).

Ristori. — Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore (Soc. toscana di Scienze naturali. Pisa. Memorie, 7, p. 143-190, pl 8).

Sacco. — Intorno ad alcune impronte organiche dei terreni terziari del Piemonte (Atti della R. Accad. delle scienze di Torino, 21, p. 927-950, pl. 11).

Saporta, G. de. — Sur l'horizon réel qui doit être assigné à la flore fossile d'Aix en Provence (Comptes-rendus de l'Acad. des sciences, 103, p. 27-30 et p. 191-195, 5 et 19 juillet 1886).

— Nouveaux documents relatifs à des fossiles végétaux et à des traces d'Invertébrés, associés dans les anciens terrains (Bull. de la Soc. géolog. de France, 3e sér., 14, p. 407-430, pl. 18-22).

— Paléontologie française, 2e série. Végétaux. Terrain jurassique. Livraisons 34-37. Ephédrées; Spirangiées, et types proangiospermiques. Tome 4, p. 1-144, pl. 1-18.

Sarran d'Allard, L. de — Sur quelques plantes de la flore lacustre (Ligurien-Tongrien-Aquitanien) du Gard (Bull. de la Soc. d'étude des sc. naturelles de Nîmes, 14e année, p. 62-73).

Stenzel, Dr K. G. — Rhizodendron Oppoliense Göpp. Breslau, 1886. In-8o, 30 p., 2 pl. (Ergänzungsheft zum 63 Jahresber. d. Schles. Gesellsch. für vaterl Cultur).

Sterzel, J. T. — Die Flora des Rothliegenden im nordwestlichen Sachsen. Berlin. In-4o, 74 p., 9 pl. 1886 (Palæontologische Abhandlungen, herausgegeben von W. Dames und E. Kayser, Bd 3, Heft 4).

Stur, D. — Vorlage der Flora von Hötting im Innthale nördlich bei Innsbruck (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, no 5, p. 124-125).

— Beitrag zur Kenntniss der Flora des Kalktuffes und der Kalktuff-Breccie von Hötting bei Innsbruck. Vienne. In-4o, 56 p., 2 pl. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 12, no 2).

— Obercarbonische Pflanzenreste vom Bergbau Reichenberg bei Assling in Oberkrain (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, no 15, p. 383-385)

— Vorlage der von Dr Wahner aus Persien mitgebrachten fossilen Pflanzen (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1886, no 16, p. 431-436).

Tute, J. S. — Notes on Spirangium carbonarium Schimper (Proceed. Yorkshire geol. and polyt. Society for 1885. N. ser., t. 9, p. 53, 1 fig.)

Ward, Lester F. — On the determination of fossil Dicotyledonous Leaves (American Journal of Science, 31, may 1886, p. 370-375).

Weiss, E. — Ueber Sigillarien (Sitzungs-Bericht der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1886, p. 6-12, fig. 1-3). Berlin. In-8o.

— Ueber die Sigillarienfrage (Sitzungs-Bericht der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1886, p. 70-74, 1 fig.) Berlin. In-8o.

— Ueber eine Buntsandstein-Sigillaria und deren nächste Verwandte. Berlin, 1886. In-8°, 6 p., 2 fig. (Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt für 1885, p. 356-361).

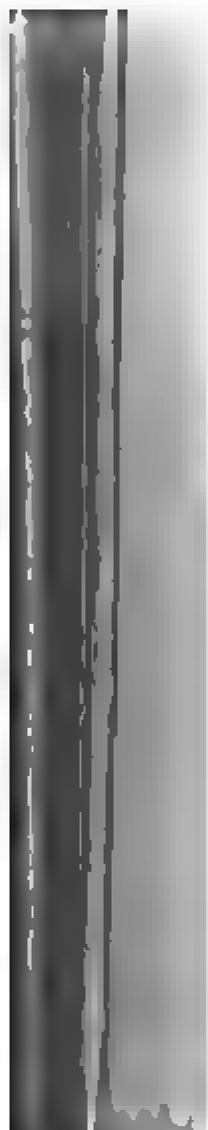
Zeiller, R. — Présentation d'une brochure de M. Kidston sur les genre Ulodendron et Bothrodendron (Bull. de la Soc. géol. de France, 3me sér , 14, p. 168-182, pl. 8-9). 1886.

— Note sur des empreintes houillères recueillies par M. Gourdon dans les Pyrénées centrales (Bull. de la Soc. géolog. de France, 3me sér., 14, p. 328-329).

— Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Jourdy au Tonkin (Bull. de la Soc. géolog. de France, 3me sér., 14, p. 454-463, pl. 24-25).

— Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Sarran dans les couches de combustible du Tonkin (Bull. de la Soc. géol. de France, 3me sér., 14, p. 575-581).

— Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Atlas : dessins de Ch. Cuisin. Paris. In-4°, 6 p., 94 pl. (Ministère des Travaux Publics ; Etudes des gîtes minéraux de la France).



ANNUAIRE

GÉOLOGIQUE UNIVERSEL

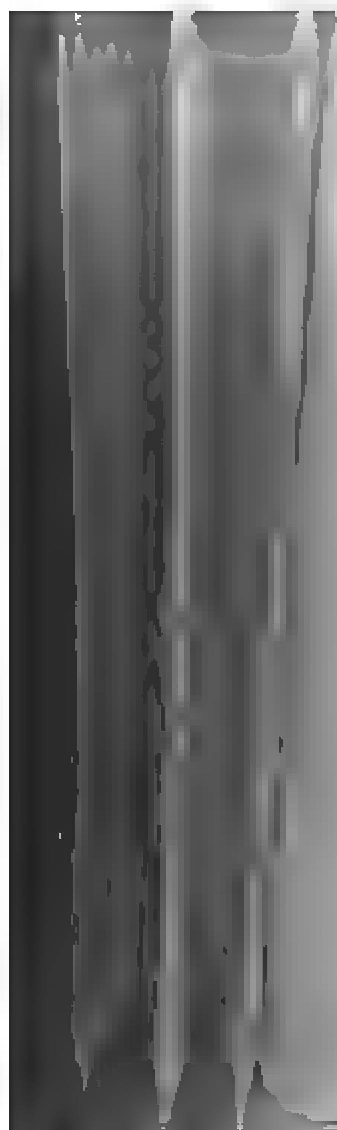
PUBLIÉ

Par le Dr DAGINCOURT

REVUE DE PALÉONTOLOGIE POUR L'ANNÉE 1886

DIRIGÉE

PAR M. H. DOUVILLÉ



VERTÉBRÉS

PAR LE D[r] TROUESSART

Les travaux de Paléontologie relatifs aux Vertébrés considérés d'une façon générale ne doivent pas nous arrêter longtemps, la plupart de ces travaux devant être l'objet d'une analyse spéciale lorsque nous traiterons de chacune des classes de l'Embranchement en particulier. Nous nous contenterons de signaler ici les traités généraux de Paléontologie et les publications d'un intérêt général.

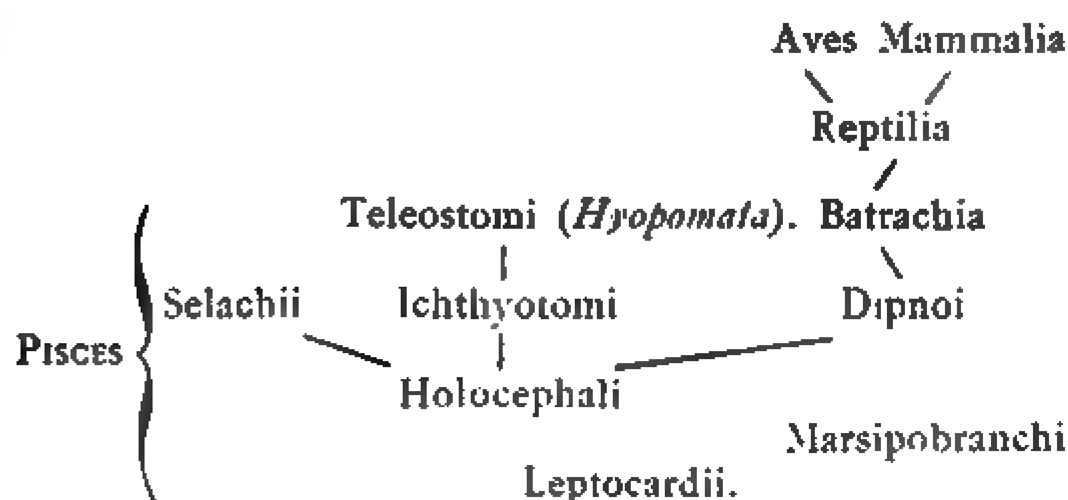
En attendant le III[e] volume du *Handbuch der Palaeontologie* de Zittel, dont la 1[re] livraison seulement, consacrée aux Poissons a paru (à la date d'Octobre 1887), dans le texte allemand, — on pourra consulter avec fruit le *Manuel de Paléontologie* de HOERNES, beaucoup plus élémentaire, et dont L. DOLLO vient de publier une traduction française, complète en un volume (1886). Les pages 524 à 715, et les figures 546 à 672, sont consacrées aux Vertébrés.

SEELEY a publié dans *The Geological Magazine*, une analyse très soignée du grand ouvrage de Cope sur les *Vertébrés des formations tertiaires de l'Ouest des Etats-Unis* (1883), dont le second volume n'a pas encore paru.

COPE (*On the Evolution of the Vertebrata, Progressive and Retrogressive*), dans *The American Naturalist*, 1885, p. 140 et suiv., résume ainsi l'état de nos connaissances sur l'origine des cinq classes des Vertébrés :

« Les Mammifères descendent des Reptiles Théromorphes par l'intermédiaire des Monotrèmes. Les Oiseaux « (quelques-uns d'entre eux, du moins), paraissent dériver « des Reptiles Dinosauriens. Les Reptiles, par l'ordre des « Théromorphes qui est leur premier représentant, dérivent « probablement des Batraciens Rhachitomes. Les Batraciens « tirent leur origine de la sous-classe des Poissons Dipnoïques, mais non d'aucune forme connue..... Les vrais

« Poissons (ou *Téléostomes*), descendent d'un ordre de Sé-
« laciens (les *Ichthyotomes*), qui présentaient également les
« caractères des Dipnoïques. L'origine des Sélaciens (Re-
« quins) reste tout-à-fait obscure, ainsi que celle des Pois-
« sons en général. Dohrn suppose que les Marsipobranches
« ont acquis leurs caractères actuels par dégénération. L'o-
« rigine des Vertébrés, en général, est jusqu'à présent entiè-
« rement inconnue, Kowalevsky les faisant dériver des As-
« cidiens et Semper des Annélides. Les résultats que nous
« venons d'indiquer sont résumés dans le diagramme phy-
« logénétique suivant :



Cette citation suffit pour montrer toute l'importance de ce Mémoire réimprimé (avec des notes, additions et corrections), dans « *The Origin of the Fittest* », 1887.

On trouvera, dans l'*Index Bibliographique* les titres d'un certain nombre de travaux relatifs aux Vertébrés qui ne sont pas encore parvenus entre nos mains et dont, par suite, il nous est impossible de rendre compte : tels sont particulièrement les mémoires de Lovisato, Pantanelli, Trabucco, etc., relatifs aux vertébrés fossiles d'Italie et de l'Amérique du Sud. Nous nous efforcerons de combler cette lacune dans le prochain Annuaire. — Après une analyse succincte des principaux mémoires (dans l'ordre alphabétique des noms d'auteurs), nous donnerons une liste systématique des *espèces nouvelles*, ou qui sont l'objet de travaux nouveaux.

Dans les pages qui suivent nous désignerons chaque mémoire par le nom de son auteur et les deux ou trois

premiers mots du titre, renvoyant pour l'indication complète de ce titre et les indications bibliographiques, à l'*Index*, placé en tête de l'Annuaire.

MAMMIFÈRES

GÉNÉRALITÉS

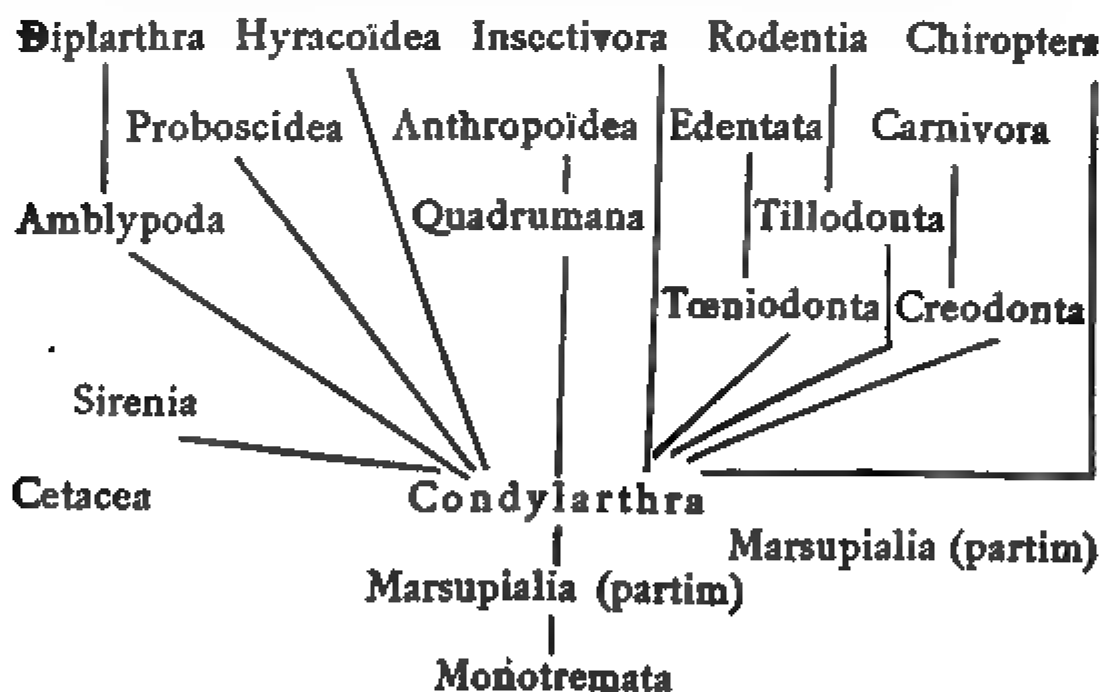
Parmi les travaux relatifs aux Mammifères fossiles, signalons au premier rang, les divers mémoires de FL. AMEGHINO sur les Mammifères Oligocènes de l'Amérique du Sud. Jusqu'à ce jour on ne connaissait guère de cette région, et même de tout l'hémisphère austral, que la faune tertiaire supérieure et quaternaire ou ce que l'on considérait comme tel. C'est la première fois que les paléontologistes ont l'occasion d'étudier la faune éocène des Vertébrés de l'hémisphère austral, et le fait a d'autant plus d'importance que le peu que l'on sait de la géologie du sud de l'Afrique et de l'Australie ne permet guère d'entretenir l'espoir d'y découvrir un jour des gisements analogues. L'attention des paléontologistes, fixée depuis quinze ans sur l'Amérique du Nord, se trouve maintenant tournée vers l'Amérique du Sud, et bien que l'étude de cette *faune éocène Patagonienne* soit à peine commencée, on peut déjà prévoir qu'elle égalera ou surpassera même en importance celle des faunes tertiaires de l'Amérique du Nord. — A l'autre extrémité du globe, dans la vieille Asie, l'étude de la faune mammalogique tertiaire de *Maragha* (en Perse), par KITTL, POHLIG et LYDEKKER, permet aujourd'hui de relier, comme on l'avait déjà supposé par la ressemblance des formes, la faune de l'Asie centrale et orientale (Monts Siwaliks, Chine, etc.), à celle de Pikermi, en Grèce, et même à celle de l'Europe centrale et occidentale (Baltavar, Mont Léberon).

LYDEKKER a publié (1885-86), deux nouveaux volumes (II et III) de son important *Catalogue of the Fossil Mammalia in the British Museum*. Le premier est entièrement consacré aux *Artiodactyla*, le second aux *Perissodactyla*, et comprend les groupes des *Toxodontia*, *Condylarthra* et

Amblypoda. — Trouessart a donné un nouveau fascicule de son *Catalogue des Mammifères Vivants et Fossiles*, consacré à l'ordre des Carnivores. Nous sommes en mesure d'annoncer que cette publication va recevoir une nouvelle impulsion. L'auteur se dispose à publier une *Seconde Édition* qui paraîtra par fascicules, comprenant chacun un ou deux ordres, de manière à compléter l'ouvrage en deux ou trois ans. Le premier fascicule sera consacré aux *Ornithodelphes* et *Didelphes*, le second aux *Cétacés*, etc., afin de donner d'abord les Ordres qui manquent à la première édition.

Cope, sous ce titre : *On the Evolution of the Vertebrata Progressive and Retrogressive* (*Am. Nat.*, 1885, p. 140, 234, 341), traite, à la p. 346, de l'Évolution des Mammifères et en donne un tableau phylogénitique qui comprend 13 ordres, savoir :

1. *Monotremata*, 2. *Marsupialia*, 3. *Cetacea*, 4. *Sirenia*, 5. *Taxeopoda* (avec 5 sous-ordres : *a. Condylarthra*, *b. Hyracoïdea*, *c. Daubentonoïdea*, *d. Quadrumana* et *e. Anthropoïdea*), 6. *Proboscidea*, 7. *Amblypoda*, 8. *Diplarthra* (avec 2 sous-ordres : *Perissodactyla* et *Artiodactyla*), 9. *Edentata*, 10. *Rodentia*, 11. *Chiroptera*, 12. *Brunotheria* avec 4 sous-ordres : *Insectivora*, *Creodonta*, *Tæniodonta*, *Tillodontia*), 13. *Carnivora*.



Le diagramme précédent représente les rapports phylogénétiques de ces 13 ordres.

Ce tableau met en évidence l'importance du groupe des *Condylarthra* (dont le type est le genre éocène *Phenacodus*) au point de vue de la généalogie de tous les Mammifères placentaires (excepté peut-être les Cétacés). Quant aux Monotrèmes, et probablement aussi aux Marsupiaux, ils dériveraient des Reptiles *Théromorphes*. — Nous aurons du reste l'occasion de revenir sur cet important mémoire en rendant compte, dans l'*Annuaire* de 1888, du volume publié par Cope en 1887, sous ce titre :

« *The Origin of the Fittest* », et qui réunit dans un même cadre la plupart de ses travaux de paléontologie, et plus spécialement ceux qui ont rapport à la phylogénie des Vertébrés.

Signalons enfin le volume que Schmidt a consacré à la phylogénie des Mammifères dans la *Bibliothèque internationale*, et dont la traduction française a paru, en 1886, sous ce titre : *Les Mammifères dans leurs rapports avec leurs ancêtres géologiques*. C'est une œuvre de vulgarisation que les Mammalogistes consulteront avec intérêt même après avoir lu le magnifique ouvrage de Gaudry : *Les Enchaînements du Monde Animal : Mammifères Tertiaires*, auquel ce nouveau volume ne saurait être comparé. — Dans la même collection de la *Bibliothèque Internationale*, Heilprin vient de publier (1887), un ouvrage intitulé *The Geographical and Geological distribution of Animals*, et qui traite, comme le titre l'indique, de la distribution géographique et géologique comparée des animaux vivants et fossiles. Les pages 333 à 403 sont consacrées aux Mammifères. C'est une bonne compilation que l'on consultera avec fruit.

ANALYSE DES PRINCIPAUX MÉMOIRES.

FAUNES DE MAMMIFÈRES FOSSILES.

Ameghino (*Boletin de la Acad. Nac. de Ciensias de Cordoba*, 1885-86), a commencé l'étude de la faune Oligo-

cène, recueillie dans les *barrancas* * des environs de Parana (République Argentine), par le Professeur *Pedro Scalabrini*. Ce gisement a successivement été exploré par Darwin, d'Orbigny, Bravard et Burmeister. Bravard, en particulier, y signalait les genres *Anoplotherium*, *Palæotherium* et *Megamys*, dont la présence sur ce point du globe avait besoin d'être confirmée par de nouvelles recherches que la mort prématurée du naturaliste français avait brusquement suspendues. Vingt ans devaient s'écouler avant que ce desideratum pût être comblé, grâce au zèle et à l'activité du Professeur Scalabrini, attaché à l'Ecole Normale de Paraná (province d'Entre-Rios).

Dans un précédent travail sur la *Formation Pampéenne* (1885), l'auteur a démontré que cette formation ne correspondait pas uniquement, comme on le croyait jusqu'alors aux terrains quaternaires ou modernes, mais qu'on y trouvait des couches correspondant à la série complète des terrains tertiaires supérieurs ou pliocènes. Quant aux couches marines des barrancas de Paraná, loin de venir s'intercaler au milieu des couches de cette époque, il résulte de leur étude stratigraphique et de l'examen des fossiles qu'elles renferment, qu'elles appartiennent à une époque plus ancienne (*prépampéenne*) et pour le moins miocène.

De son côté, *A. Doering*, dans la partie géologique de l'*Informe Oficial de la Comision Cientifica de la Expedicion al Rio Negro*, donne la classification de toutes les formations sédimentaires de la République Argentine, depuis le Crétacé supérieur jusqu'à l'époque actuelle, et établit, d'accord avec les observations personnelles de l'auteur, que les formations marines de Paraná correspondent au miocène, et que les couches désignées sous le nom de *Formation Patagonienne*, étant évidemment plus anciennes, représentent probablement toute la série des couches éocènes et oligocènes.

On y trouve trois horizons distincts : le plus inférieur, éocène, d'origine marine, est caractérisé par *Ostrea Ferrarisi* (D'Orb.) ; l'intermédiaire, d'origine terrestre ou fluviale, certainement d'eau douce, correspond à l'oligocène inférieur et renferme des os de mammifères, tortues, croco-

* Littéralement « *fondrières* » ; généralement : *lit desséché d'un torrent, crevasse*.

diles et poissons d'eau douce ; le supérieur, enfin, d'origine marine, caractérisé par *Ostrea patagonica* (D'Orb.), représente l'Oligocène supérieur. Ainsi se trouvent confirmés les premiers travaux de Darwin et de D'Orbigny, contrairement aux affirmations avancées, sans preuves à l'appui, par Burmeister.

C'est à ce moment que le professeur Scalabrini fit connaître ses découvertes d'ossements fossiles recueillis à Paraná, et déterminés d'après les travaux de D'Orbigny, Darwin, Bravard et Burmeister, en offrant ses doubles, par le moyen de circulaires envoyées aux paléontologistes de différents pays. L'auteur se rendit à Buenos-Aires, pour examiner ces fossiles, parmi lesquels se trouvaient des débris rapportés par Scalabrini aux prétendus *Anoplotherium* et *Palæotherium* de Bravard, types qui depuis vingt ans et plus ont si fortement intrigué les paléontologistes.

Le prof. Scalabrini ayant bien voulu mettre sa collection à la disposition de l'auteur, celui-ci put l'étudier et, dès 1883, en publier un aperçu dans le *Boletin* de l'Académie de Cordoba (*Sobre una coleccion de Mamiferos fosiles del piso mesopotamico*, etc.) ; une seconde collection, reçue quelques mois après, lui permit de donner, dans ce recueil, un second mémoire qui parut dans le même volume (t. V, 1883), sous le titre suivant : *Sobre una nueva coleccion*, etc.

L'auteur y démontre que les fossiles rapportés par Bravard aux genres *Palæotherium* et *Anoplotherium*, appartiennent à deux genres nouveaux, propres jusqu'ici à l'Amérique du Sud, et qu'il propose d'appeler *Scalabrinitherium* et *Brachytherium*. Un troisième genre voisin du premier, prend le nom d'*Oxyodontherium*. On y trouve en outre des Rongeurs, y compris le gigantesque et problématique *Mégamys* (Laurillard), puis des Toxodontes et des Edentés, types considérés jusqu'alors comme appartenant à une époque relativement moderne. L'ensemble de cette faune confirme la conviction à laquelle tous les naturalistes qui ont étudié ce gisement, à l'exception de Burmeister, sont arrivés relativement à son ancienneté.

Les précieuses collections recueillies par le prof. Scalabrini ont été réunies pour être exposées sous les yeux du public dans le *Museo Provincial del Paraná*, que le gouverneur de

la province d'Entre-Rios, général Don Ed. Racedo, a créé par decret du 14 février 1885.

L'auteur a visité ce musée au mois d'octobre de la même année, et, accompagné du prof. Scalabrini, il a parcouru le gisement des *barrancas* de Parana. Les ossements s'y trouvent généralement à l'état de fragments isolés et en mauvais état, ce qui rend les déterminations très difficiles. On est souvent forcé de laisser dans le doute la question de savoir, par exemple, si les dents et les os des membres que l'on rencontre associés dans le même gisement appartiennent réellement au même animal. Dans ces conditions, on peut être amené à créer, pour des débris isolés, un plus grand nombre de genres et d'espèces qu'il n'en existe réellement ou réciproquement à rapporter à un même type des os qui appartiennent en réalité à deux types distincts, ou enfin (lorsqu'il s'agit d'animaux à peu près de même taille), à donner à l'un les os des membres qui appartiennent en réalité à l'autre, et *vice-versa*. Ces confusions sont en quelque sorte inévitables, surtout lorsqu'il s'agit de genres voisins tels que *Toxodon*, *Toxodontherium* et *Haplodontherium*, et ne pourront être rectifiées que lorsque l'on possèdera un très grand nombre de spécimens de chacun de ces types, et qu'on aura pu se rendre compte de leur abondance ou de leur rareté relative dans ce gisement. En attendant, l'auteur a cherché à éviter toute chance d'erreur en classant d'abord méthodiquement les os, par classes, ordres, familles et genres, suivant leurs caractères essentiels et leur taille, et ce n'est que lorsque ce travail préliminaire, mais indispensable, a été achevé qu'il les a étudiés d'une façon plus précise en les comparant entre eux ainsi qu'aux types précédemment connus, afin d'arriver à déterminer leurs affinités réelles, et finalement leur donner un nom générique et spécifique devant servir de titre à leur description. Pendant tout ce travail il s'est efforcé de rester fidèle à ce principe fondamental de *ne pas créer d'espèces nouvelles sans motif bien justifié*.

Quant aux planches qui devraient illustrer les espèces nouvelles, la rapide publication de ce travail n'a pas permis encore de les exécuter. Elles seront publiées avec le mémoire définitif qui devra suivre, à plusieurs années d'intervalle, ce mémoire préliminaire qui est le 3e ayant rapport aux Mammifères du gisement de Parana.

Après une liste bibliographique des documents antérieurs ayant rapport à la faune fossile de la formation pampéenne, l'auteur aborde la description des espèces et des genres nouveaux qu'il classe dans l'ordre suivant :

CARNIVORA

URSINA : *Cyonasua argentina, Arctotherium vetustum.*

RODENTIA

ERYOMYINA : *Megamys patagoniensis, M. Laurillardi, M. depressidens, M. Holmbergi, M.* (?) *lævigatus, M. Racedi.*

MURIFORMIA : *Myopotamus paranensis.*

CAVINA : *Hydrochœrus paranensis, Cardiatherium Dœringi, C. petrosum, C. denticulatum, C. minutum, Procardiatherium simplicidens, Pr. crassum, Cardiomys cavinus, Cardiodon Marshii, C.* (?) *Leidyi, Caviodon multiplicatus, Procavia mesopotamica.*

RONGEURS DE DÉTERMINATION DOUTEUSE : *Paradoxomys cancrivorus*, Rongeurs indéterminés *A*, *B.*

PENTADACTYLA

TOXODONTIA : *Toxodon paranensis, T.* (?) *plicidens, T. foricurvatus, Toxodontherium compressum, Haplodontherium Wildei.*

TYPOTHERIDEA : *Protypotherium antiquum*

PERISSODACTYLA

Macrauchenidea : *Scalabrinitherium Bravardi, Sc. Rothii, Mesorhinus piramydatus.*
Equina : *Hipphaplous entrerianus.*
Tapiroïdea : *Ribodon limbatus.*

ARTIODACTYLA

Anoplotheridea : *Brachytherium cuspidatum.*

EDENTATA

Tardigrada : *Orthotherium laticurvatum.*
Gravigrada : *a.*) Mylomorpha : *Promegatherium smaltatum, Megatherium antiquum, Stenodon modicus, Interodon crassidens, Mylodon (?) ambiguus, Pseudolestodon sp.* ; *b.*) Rodimorpha : *Lestodon antiquus, Diodomus Copei, Pliomorphus mutilatus, Pl. robustus.*
Loricata : *a.*) Glyptodontia : *Palæhoplophorus Scalabrini, P. pressulus, Euryurus interundatus, Protoglyptodon primiformis*, Glyptodontes indéterminés ou indéterminables ; *b.*) Mesodontia : *Chlamydotherium paranense.*

PINNIPEDIA

Phocina : *Otaria (Arctophoca) Fischeri.*

CETACEA

ZEUGLODONTIDEA : *Saurocetes argentinus.*
DELPHINOIDEA : *Palæopontoporia paranensis.*
BALÆNOIDEA : *Balæna dubia.*

L'auteur entre ensuite dans des considérations générales sur les affinités et les rapports de cette faune et sur la phylogénie des principaux types qui la distinguent. Cette partie de son mémoire ne se prête pas à l'analyse : nous y renvoyons le lecteur. Le caractere général de cette faune peut se résumer ainsi : Rareté des Carnivores représentés seulement par 2 espèces omnivores ; — abondance des *Rongeurs* qui forment 39 pour 100 de la faune des Mammifères terrestres, proportion qui n'est égalée, a beaucoup près, par aucune autre région (15 pour 100 dans l'Amérique du Nord et en Europe, 17 pour 100 dans la formation Pampéenne); — le groupe des Toxodontes est également tres nombreux : aux especes signalées ici il faut ajouter le type nouveau désigné sous le nom assez barbare de *Pachyrukhos*, et fondé sur des débris fossiles provenant du Rio Santa Cruz ; — les Ongulés different au moins génériquement des types de même famille trouvés dans les gisements contemporains d'Europe et d'Amérique du Nord ; — enfin l'abondance des types d'Edentés, pour la plupart de grande taille, prouve que ces types se sont développés dans l'Amérique Australe, a une époque tres reculée de la periode tertiaire, et explique l'existence, a l'époque actuelle, de types variés appartenant a ce groupe, et qui caractérisent encore très bien la faune Sud-Américaine. — Par contre, l'absence absolue des Didelphes, dont une famille entiere caractérise actuellement la faune Néotropicale, est a noter comme un fait tres remarquable et que l'auteur explique en admettant que l'Amérique du Sud a reçu ses Didelphes, non pas du Sud ou de l'Ouest, comme on serait tenté de le croire (tous les autres Didelphes habitant actuellement la Nouvelle-Hollande), mais de l'Amérique du Nord ou le

type des Didelphes se rencontre en effet dans les couches tertiaires. On sait, du reste, qu'en dehors du mode de placentation, il n'existe aucun rapport entre les Didelphes Australiens et les Didelphes Américains : ceux-ci, au contraire, se rapprochent beaucoup, par leur dentition, de ceux qui vivaient en Europe à l'époque éocène.

Quant aux Edentés, si caractéristiques de la faune sud-américaine, le tableau suivant montre que le groupe des *Gravigrades* s'est à peine modifié sur ce continent pendant la longue période du Miocène :

Oligocène de Parana.	*Pampéen ou Pliocène de Buenos-Aires.*
Orthotherium.	
Olygodon.	Nothropus.
Promegatherium.	Megatherium.
Megatherium.	Essonodontherium.
Grypotherium.	Grypotherium.
Interodon.	
Promylodon.	
Mylodon.	Mylodon.
Stenodon.	{ Scelidotherium, Rabdiodon. { Scelidodon.
Pseudolestodon.	Pseudolestodon.
	Tetrodon.
Lestodon.	{ Lestodon. { Pliogamphiodon.
Pliomorphus.	
Diodomus.	

De même, la famille des *Loricata* ou Edentés à cuirasses et mangeurs de cadavres (les *Tatous*), s'est perpétuée depuis l'époque Eocène jusqu'au Pliocène et jusqu'à nos jours, comme le montre un second tableau de concordance :

Oligocène de Paraná.	*Pampéen ou Pliocène de Buenos-Aires.*	
	Thoracophorus.	Genres Eteints.
	Plaxhaplous.	
	Dædicurus.	
Euryurus.	Euryurus.	
	Panochtus.	
Palæhoplophorus.	Hoplophorus.	
Protoglyptodon.	Glyptodon.	
Chlamydotherium.	Chlamydotherium.	
	Eutatus.	
	Propraopus.	
	Praopus.	Genres Vivants.
	Euphractus.	
	Tolypeutes.	

On remarque en outre que le type des Gravigrades très abondant à l'époque éocène, était déjà en décroissance à l'époque pliocène, et n'existe plus à l'époque actuelle ; tandis que le type des Tatous n'a eu son entier développement qu'à l'époque miocène ou pliocène, et se trouve encore représenté, dans le même pays, par de nombreuses espèces, dont la taille beaucoup plus petite indique la décroissance du type à l'époque actuelle.

L'auteur termine en donnant la liste comparative suivante des genres propres aux deux formations tertiaires sud-américaines actuellement connues :

Oligocène du Paraná.	*Pampéen ou Pliocène de la République Argentine et du Banda Oriental.*
	Homo.
	Protopithecus.
Cyonasua.	
Arctotherium.	Arctotherium.
	Conepatus.
	Galictis.

Oligocène du Paraná.	*Pampéen ou Pliocène de la République Argentine et du Banda Oriental.*
	Canis.
	Macrocyon.
	Felis.
	Smilodon.
	Mastodon.
	Hesperomys.
	Oxymicterus.
	Reithrodon.
Myopotamus.	Myopotamus.
	Ctenomys.
	Platacomys.
Lagostomus.	Lagostomus.
Megamys.	
Hydrochoerus.	Hydrochærus.
Cardiatherium.	
Procardiatherium.	Dolichotis.
Cardiomys.	Orthomys.
Cardiodon.	Microcavia.
Caviodon.	Anæma.
Procavia.	Cavia.
Protypotherium.	Typotherium.
Toxodon.	Toxodon.
Toxodontherium.	Trigodon.
Haplodontherium.	
Dilobodon ?	Dilobodon.
Scalabrinitherium.	Macrauchenia.
Oxyodontherium.	Diastomicodon.
Mesorhinus.	
Ribodon.	
	Homorhinoceros.
Hipphaplous.	Hipphaplous.
	Hippidium.
	Equus.
Brachytherium.	
	Dicotyle.
Proterotherium.	Cervus.
	Auchenia.

Oligocène du Paraná.	*Pampéen ou Pliocène de la République Argentine et du Banda Oriental.*
	Hemiauchenia.
	Palæolama.
	Mesolama.
	Antilope.
	Platatherium.
Orthotherium.	
Olygodon.	Nothropus.
Promegatherium.	Olygotherium.
Megatherium.	Megatherium.
	Essonodontherium.
	Tetrodon.
Stenodon.	Scelidotherium.
	Rabdiodon.
Promylodon.	Scelidodon.
Mylodon.	Mylodon.
Pseudolestodon.	Pseudolestodon.
Grypotherium.	Grypotherium.
Interodon.	Laniodon.
Lestodon.	Lestodon.
	Pliogamphiodon.
Pliomorphus.	Platyodon.
Diodomus.	
	Thoracophorus.
Protoglyptodon.	Glyptodon.
	Plaxhaplous.
	Dædicurus.
Euryurus.	Euryurus.
	Panochtus.
Palæhoplophorus.	Hoplophorus.
Chlamydotherium.	Chlamydotherium.
	Eutatus.
	Euphractus.
	Propraopus.
	Praopus.
	Didelphis.

On voit par ce tableau que sur les 40 genres de Mammifères de l'Oligocène de Parana il y en a 16 (40 pour 100) qui se retrouvent dans la faune Pampéenne, et la plupart des autres peuvent être considérés comme les descendants plus ou moins modifiés des types Oligocènes. Les deux faunes diffèrent surtout par l'apparition, dans le Pliocène, de Carnivores franchement carnassiers (Digitigrades), et du genre *Didelphis*; les Ruminants sont également beaucoup plus nombreux et variés (*Cervus*, *Auchenia*, *Antilope*, etc.): il est évident que toutes ces formes nouvelles sont venues du Nord, pendant la période miocène, car on sait qu'elles existaient dès cette époque dans l'Amérique Septentrionale.

Daus un nouveau mémoire, daté de 1886, et qui est le quatrième relatif à la faune oligocène du Parana (*Contribusiones al Conocimiento de los Mamiferos fossiles*, etc., *loc. cit.*, 1886), Ameghino donne de nouvelles descriptions des espèces énumérées dans le travail précédent, descriptions fondées sur les nouveaux ossements recueillis dans l'intervalle par le prof. Scalabrini et le Dr L. Lelong, et décrit plusieurs espèces nouvelles, qu'il faut ajouter à la liste que nous avons donnée ci-dessus. Plusieurs des espèces précédemment décrites deviennent le type de genres nouveaux.

Il indique en même temps la synonymie des dites espèces et de celles de Bravard et Burmeister provenant du même gisement. Les epèces nouvelles, ou dont la synomymie est indiquée sont les suivantes :

CARNIVORA

Canina : *Canis* (?) *paranensis*.
Felina : *Apera sanguinaria* (= *Eutemnodus americanus*, Brav.).

RODENTIA

ERYOMYINA : *Megamys Holmbergii* (= *Potamarchus murinus*, Burmeister), *M. præpendens*, *M. Burmeisteri* ; *Epiblema horridula*, *Tetrastylus lævigatus* (= *Megamys lævigatus*, Amegh.), *T. diffissus* ; *Lagostomus antiquus*, *L.* (?) *pallidens*.

MURIFORMIA : *Morenia elephantina*, *M. complacita*, *Orthomys procedens*, *O. resecans*.

CAVINA : *Plexochærus paranensis* (= *Hydrochærus p.*, Amegh.); *Cardiatherium petrosum* (= *Contracavia matercula*, Burm.) ; *Strata elevata* ; *Anchimys Leidyi* (= *Cardiodon ? Leidyi*, Amegh.) ; *Procavia mesopotamica* (= *Arvicola gigantea*, Brav.).

PARADOXIMYINA : *Paradoxomys cancrivorus*, Amegh. (1885).

PENTADACTYLA

TOXODONTIA : *Toxodon foricurvatus* (= *T. parvulus*, Burm.), *T. virgatus* ; *Haplodontherium limum* ; *Stenotephanos plicidens* (= *Toxodon pl.*, Amegh.) ; *Dilobodon lutarius*.

TYPOTERIDEA : *Tomodus elautus*.

PERISSODACTYLA

MACRAUCHENIDEA : *Scalabrinitherium Bravardi* (= *Palæotherium paranense ?*, Brav., = *Macrauchenia paranensis*, Burm.) ; *Sc. Rothii* (= *Macrauchenia media*, Burm.); *Oxydontherium Zeballosii* (= *Macrauchenia minuta*, Burm.).

ARTIODACTYLA

Protoruminantia : *Proterotherium cervioïdes*, *Pr. americanum* Bravard (= *Anoplotherium americanum*, Brav.).

EDENTATA

Tardigrada : *Olygodon pseudolestoïdes*.

Gravigrada : Mylomorpha : *Promegatherium remulsum*, *Scelidotherium (?) bellulum*, *Nephotherium ambiguum* (= *Mylodon ? ambiguus*, Amegh.), *Promylodon paranensis* (= *Mylodon par.*, Am.), *Pseudolestodon æqualis*.

Loricata : Glyptodontia : *Hoplophorus paranensis*, *Comaphorus concisus* ; Mesodontia : *Chlamydotherium extremum* ; Haplodontia : *Præuphractus limpidus*.

CETACEA

Delphinoïdea : *Pontistes rectifrons*, Burm. (= *Pontoporis rectifrons*, Bravard = *Pontoporia paranensis*, Amegh.).

Cette liste nouvelle modifie très peu les conclusions du précédent mémoire relativement à la proportion relative des différents ordres de mammifères dans la faune oligocène du Paraná : l'addition la plus importante est celle de deux carnivores appartenant l'un au groupe des Chiens, l'autre à celui des Chats.

Ajoutons, en terminant l'analyse de ces importants mé-

moires, que l'auteur nous promet à bref délai la publication d'une Monographie des Mammifères tertiaires du Paraná accompagnée de planches.

Burmeister, dont la science déplore la mort récente (1887), a donné dans les *Annales du Musée de Buenos-Aires*, — Musée dont le nom officiel est changé de « *Public* » en « *National* », — une réimpression du travail d'A. Bravard, intitulé : *Monografía de los Terrenos marinos terciarios de las cercanias del Paraná*, et publié en 1858, dans le Journal Officiel de La Plata (*El Nacional Argentino*), mémoire dont le tirage à part imprimé à un très petit nombre d'exemplaires est actuellement presqu'introuvable. Cette réimpression est accompagnée de quelques notes de l'éditeur (Burmeister), relatives aux déterminations de feu Bravard *, dont les espèces nouvelles n'ont jamais été décrites.

Dans un second mémoire, publié dans le même recueil et qui fait suite au précédent (*Examen critico*, etc.), Burmeister donne la description des espèces de Mammifères et de Reptiles recueillies par Bravard dans les terrains tertiaires des environs de Paraná. On sait que Bravard n'a fait connaître ses espèces nouvelles que par un Catalogue lithographié par lui-même en 1860, et qui ne contient que la liste provisoire de ces espèces sans aucune description. Ce Catalogue a été reproduit (en ce qui a rapport aux Mammifères) par Gervais dans sa *Zoologie et Paléontologie générale*, 1re partie, p. 129 (1867-69).

La collection de Bravard, contenant les types de ces espèces nouvelles, achetée par le gouvernement Argentin en 1866, fait aujourd'hui partie du Musée National de Buenos-Ayres, où l'auteur a pu les étudier. Il en donne la description détaillée accompagnée de figures dans le texte et de deux planches hors textes, représentant les espèces suivantes:

Pl. II. — *Megamys patagonensis* (crâne, fémur), *Potamarchus murinus* (maxillaire), *Anchitherium australe*, *Anisolophus australis* (molaires), *Arvicola gigantea* (molaires), *Delphinus rectifrons* (crâne).

Pl. III. — *Eutemmodus americanus* (dents), *Lagostomus sp.* (crâne), *Megamys patagonensis* (mandibule inf.), *Contracavia matercula* (mâch. sup. avec molaires), *Macrauche-*

* On sait qu'Auguste Bravard a succombé prématurément, victime du tremblement de terre de Mendoza, en 1861.

nia (Palæotherium) paranense (molaires), *M. minuta* (dents), *Toxodon paranensis*, *T. parvulus* (dents), *Colpodon propinquus* (molaires), *Anthracotherium ? sp.* (dent), *Ribodon (Hyrachyus) agrarius* (dent), *Anoplotherium americanum* (molaire), *Macrauchenia minuta*, *M. media* (dents), *Delphinodon* (dent).

Pour la synonymie de ces diverses espèces on devra consulter le second mémoire de *Fl. Ameghino* dont nous avons, ci-dessus, donné l'analyse.

Cope a donné dans l'*Annual Report Geological*, etc., pour 1885, une liste descriptive des Vertébrés fossiles de la région de « The Swift Current Creek » dans les « *Cypress Hills* » du district d'Assiniboia (Territoire N.-O. du Canada). Ces ossements, en grande partie brisés, proviennent d'un conglomérat qui repose directement sur les plus anciennes roches de la chaîne des Montagnes Rocheuses, et l'ensemble de cette faune indique que ces couches appartiennent à l'époque de « the White River », c'est-à-dire à l'Oligocène. Les Mammifères sont représentés par les types suivants :

Rodentia : *Palæolagus turgidus*, Cope.

Bunotheria : *Hemipsalodon grandis*, Cope.

Perissodactyla : *Menodus augustigenis*, n. sp., *M. sp.*, *Aceratherium mite*, Cope, *A. pumilum*, Cope.

Artiodactyla : *Elotherium Mortoni*, Leidy, *Oreodon ? sp.*, *Leptomeryx mammifer*, Cope.

Le même auteur donne dans *The American Naturalist* (1886), p. 367, un tableau de la faune Mammalogique des couches à *Ticholeptus* des Territoires de l'Ouest, situées dans la vallée de Deep River (Montana) et à Cottonwood Creek (Orégon). Cet horizon s'intercale entre le Miocène moyen de John Day et le Miocène supérieur de Loup Fork. La localité de Cottonwood a fourni les espèces suivantes :

Protohippus ? sp.
Hippotherium seversum, Cope.
Hippotherium sinclairi, Wortmann.
Hippotherium occidentale, Leidy.
Anchitherium ultimum, n. sp.
Dicotyles Condoni, March.
Protolabis transmontanus, Cope.
Merycochærus obliquidens, Cope.
Blastomeryx borealis, Cope.

Les G. *Anchitherium* et *Merycochærus* rattachent ces couches aux couches plus anciennes de John Day, tandis que *Hippotherium, Dicotyles* et *Protolabis* sont des types de l'époque suivante (Loup Fork).

La localité de Deep River renferme les types suivants :

Mastodon proavus, Cope.
Protohippus sejunctus, Cope.
Merycochærus montanus, Cope.
Merychyus zygomaticus, Cope.
Merychyus pariogonus, Cope.
Cyclopidius simus, Cope.
Cyclopidius emydinus, Cope.
Pithecistes brevifacies, Cope.
— *decedens*, Cope.
— *heterodon*, Cope.
Procamelus (vel *Protolabis*), *sp.*
Blastomeryx borealis, Cope.

Cette dernière espèce seule est commune aux deux gisements, ce qui indique une différence géographique ou d'époque entre les deux faunes. — Il est à noter que ces couches sont les dernières où l'on trouve le genre *Anchitherium* et les premières où le genre *Mastodon* fasse son apparition. — Des descriptions plus complètes des espèces nouvelles indiquées ci-dessus se trouvent dans les *Proceedings of the American Philosophical Society* (1886, p. 357 et suiv.). L'auteur y ajoute la description d'une nouvelle espèce de cheval à trois doigts provenant du Miocène supérieur du Mexique (*Hippotherium rectidens*).

Depéret a publié une *Description géologique du bassin tertiaire de Roussillon* (*l. c.* 1885), dans laquelle il donne la *description des Vertébrés pliocènes* de ce pays. Les Mammifères comprennent les huit espèces suivantes :

Carnivores : *Viverra Pepratxi, n. sp.*
Proboscidiens : *Mastodon arvernensis.*
Périssodactyles : *Rhinoceros leptorhinus.*
— *Tapirus arvernensis.*
— *Sus arvernensis.*
— *Hipparion crassum.*
Ruminants : *Dicrocerus australis.*
— *Palæoryx boodon.*

Ce mémoire est accompagné de six planches, en

grande partie consacrées aux espèces dont nous venons de donner la liste.

Gaudry donne dans le *Bulletin de la Société Géologique* (1886), une note sur l'*Age de la Faune de Pikermi, du Léberon et de Maragha.* — Longtemps considérée comme Miocène supérieure, cette faune a été rangée récemment par plusieurs géologues dans le *Pliocène* inférieur. L'auteur persiste à soutenir la première opinion et en donne les raisons. L'étude de la faune de Pikermi l'avait porté tout d'abord à supposer que la Grèce n'avait pas, à cette époque, les proportions réduites de la péninsule héllénique actuelle : les nombreux troupeaux d'herbivores qui y ont laissé leurs débris ont dû vivre sur un vaste continent à riche végétation qui unissait vraisemblablement l'Europe à l'Asie. La découverte faite à Maragha, en Perse, d'une faune presque identique à celle de Pikermi, confirme cette hypothèse. Or, d'après l'examen des coquilles marines qui recouvrent les couches à ossement de Pikermi, près de la mer, à Raphina, le lit de l'Archipel ne s'est creusé qu'à l'époque Pliocène, et la faune de Pikermi est nécessairement plus ancienne.

Les recherches récentes de Théodore Fuchs, à Pikermi et Raphina, confirment les vues de l'auteur, et cependant Fuchs persiste à rapporter la faune de Pikermi au Pliocène. Gaudry ne peut être de son avis. La présence dans cette faune du genre *Dinotherium*, généralement considéré comme caractéristique du Miocène, est une des principales raisons qui portent la majorité des géologues français à ranger la faune du Léberon dans le Miocène supérieur. Mais ce type n'est pas seul dans ce cas : l'ensemble de la faune de Pikermi conserve une *physionomie archaïque* qui jure avec le mot *Pliocène* : sauf le *Rhinocéros pachygnathus*, si voisin du Rhinocéros bicorne d'Afrique encore vivant, pas une seule des espèces de cette faune, ne peut être confondue avec les espèces actuelles : bien plus, la plupart s'en distinguent au moins génériquement (*Simocyon, Promephitis, Ictitherium, Lycyæna, Hyænictis, Ancylotherium, Mastodon, Dinotherium, Leptodon, Chalicotherium, Hipparion, Helladotherium, Palæotragus, Tragocerus, Antidorcas, Dremotherium*). D'après Déperet et l'auteur, la classification de ces couches serait la suivante :

Quaternaire.

Pliocène supérieur. { Horizon de St-Prest.
— de Perrier.
— moyen. — Astien.
— inférieur. — Plaisancien.
Etage intermédiaire. — Messinien.
Miocène supérieur. — Horizon de Pikermi et du Léberon.

H. Hicks et W. Davies, ont donné dans le *Quaterly Journal* (XLII, p. 3 et 17), le résultat de récentes explorations faites dans les cavernes à ossements du Nord du pays de Galles (à *Ffynnon Beuno* et à *Cae Gwyn*). Les mammifères dont on y trouve les débris ont été déterminés par Davies, qui en donne la liste suivante comprenant 11 genres et 16 espèces :

Felis leo, Var, *spelæa*.
F. catus ferus.
Hyæna crocuta, Var. *spelæa*.
Canis lupus.
C. vulpes.
Ursus sp.
Meles taxus.
Sus scrofa.
Bos ? ou *Bison ?*
Cervus giganteus.
C. elaphus.
C. capreolus.
C. tarandus.
Equus caballus.
Rhinoceros tichorhinus.
Elephas primigenius.

De ces 16 espèces, trois sont éteintes (le Cerf gigantesque d'Islande, le Rhinocéros à narines cloisonnées et le Mammouth). Le Lion et la Hyène considérés par Goldfuss et les anciens naturalistes comme des espèces disparues, doivent être réunis aux espèces encore vivantes, car Sanford et Dawkins ont montré que leurs restes ne peuvent être distingués de ceux du Lion d'Afrique et de l'Hyène tachetée. Plusieurs espèces éteintes dans les îles Britanniques vivent encore sur le continent (Loup, Ours, Sanglier, Renne, Bœuf sauvage ou Bison). Le Cheval montre de grandes variations de taille : ses dents ne peuvent se distinguer de celles du cheval actuel. Le Rhinocéros, représenté par plus de 400 dents de tout âge, y compris la dentition de lait, était très abondant, de même que le Mammouth. La présence de ces deux types à fourrure épaisse et du Renne, indique un climat froid, arctique.

Le Dr E. Koken, du Musée Minéralogique de l'Université de Berlin, a donné dans les *Palæont Abhandlungen* (1885), un important mémoire sur les *Mammifères fossiles de la Chine*, d'après la collection recueillie par *F. Freiherrn von Richthofen*, principalement dans le Yunnan, le Szechuen, à Shansi et à Shanghai, mais surtout dans la première de ces localités, et qui se trouvent actuellement dans le Musée Minéralogique de Berlin. Après avoir rappelé les travaux antérieurs, très peu nombreux du reste, publiés sur ce sujet par Owen (1870), Brauns (1883), Lydekker (1884), l'auteur donne la liste suivante des espèces décrites dans son mémoire :

Proboscidiens : *Mastodon perimensis*, Var. *sinensis* (n. var.), *M. affinis Pandionis*, *Stegodon Cliftii* (= *St. sinensis*, Owen *et* Brauns), *St. aff. bombifrons*, *St. insignis* (= *St. orientalis*, Owen).

Périssodactyles : *Chalicotherium sinense*, *Aceratherium Blanfordi* Var. *hipparionum* (n. var.), *Rhinoceros (Acer. ?) plicidens*(n. sp.), *Rh. sinensis*, Owen (*emend.* Koken = *Rh. sinensis* [partim] Owen). *Rh. sivalensis*(= *Rh. sinensis* [partim] Owen), *Rh. simplicidens* (n. sp.), *Rh.* 2 *sp.*, *Tapirus sinensis*, *Hipparion Richthofenii* (n. sp.), *H. sp.*, *Equus sp.*

Artiodactyles : *Sus n. sp.*, *Palæomeryx Owenii* (n. sp.), *Pal.* 2 *sp.*, *Cervus (Rusa) orientalis* (n. sp.), *C. (R.) leptodus*(n. sp.), *Camelopardalis microdon* (n. sp.), *Antilopinorum genus incertum*, *Bibos sp.*, *Bison sp.*, *Bos sp.*, *Bubalus* 2 *sp.*

Rongeurs : *Siphneus arvicolinus*, Nehring.

Carnivores : *Hyænarctos sp.*, *Ursus* aff. *japonicus; Canis sp.*, *Hyæna sinensis*, *Felis sp.*

Ces 36 espèces sont décrites avec le plus grand soin, en les comparant aux espèces voisines, et très bien figurées sur les 7 magnifiques planches et les 5 clichés sur bois qui accompagnent ce mémoire.

Par ses caractères cette faune appartient au Pliocène et même en grande partie au plus ancien pliocène. Dans les « Considérations *générales* » qui forment le chap. III de son Mémoire, l'auteur discute les raisons qui lui font classer cette faune dans le Pliocène et non dans le Miocène supérieur comme c'est l'avis de Gaudry et de Brauns. Malgré sa grande ressemblance avec la faune des Monts Siwaliks, cette faune tertiaire du Yunnan se distingue par la présence d'au moins 9 espèces ou variétés bien distinctes de celles

de l'Inde à la même époque. Elle se rattache d'autre part à la faune quaternaire du Japon par la présence des *Stegodon Cliftii* et *St. insignis*, représentés dans cet archipel par des races de plus petite taille, et celle d'une espèce d'Ours voisine d'*Ursus japonicus* (race ou variété locale d'*Ursus thibetanus*), par conséquent affine à l'*U. Theobaldi* (Lydekker), des Siwaliks. — Rappelons à ce sujet que Lydekker (*Rec. Geol. Surv. Ind.*, XVI, p. 158), réfute l'opinion de Brauns relativement à l'âge des couches à *Stegodon* du Japon, qui d'après lui ne sont pas diluviennes ou quaternaires, comme le suppose Brauns, mais contemporaines du Siwalik de l'Inde et par conséquent appartiennent au Pliocène inférieur.

Lydekker (*On the fossil Mammalia*, etc.), et Hinde (G. J.) ont donné dans le *Journal de la Société Géologique de Londres* un résumé de nos connaissances actuelles sur le gisement de Maragha, en Perse, d'après le mémoire de Pohlig intitulé : *Note sur le Pliocène de Maragha* (*Perse*), *et ses ressemblances avec celui de Pikermi en Grèce*, etc. Maragha est un village situé au Sud de Trabiz dans le N.-O. de la Perse : des ossements de mammifères fossiles y ont été recueillis par Grewingk (1881), Pohlig (1884), et Rodler (1885). Une nouvelle collection envoyée récemment au Musée Britannique par *R. Damon* permettra à Lydekker d'en donner la description dans son *Catalogue* en cours de publication.

Grewinge indiquait à Maragha des formes actuelles et pleistocènes qui ne sont peut-être pas contemporaines des autres ; les espèces déterminées par lui sont les suivantes :

Helladotherium sp., *Tragoceros sp.*, *Bison bonasus*, *Cervus elaphus*, *Equus caballus*, *E. onager*, *Hipparion sp.*, *Rhinoceros antiquitatis* (= tichorhinus), *Rh. sp.*, *Elephas primigenius*, *Mastodon ?*

Pohlig mentionne les formes suivantes :

Tragoceros, *Antilope* de grande taille, *Cervus* et formes alliées, *Hipparion* et autre petit Equidé, *Rhinoceros* ou *Acerotherium*, *Elephas* ou *Mastodon*, *Hyæna* probablement identique à *H. eximia* de Pikermi.

Rodler indique en outre :

Gazella deperdita (= *brevicornis*) de Pikermi, *Palæoreas Lindermayeri*, *Antidorcas sp.*, *Sus*, *Hipparion gracile*, et

probablement *Equus* et *Elephas*. L'ensemble de cette faune est pliocène avec l'association de quelques formes probablement pleistocènes.

Lydekker ajoute à cette liste, d'après les spécimens reçus par le Musée Britannique :

Giraffa attica (*Camelopardalis*), *Palæoryx Pallasi*, *Sus* probablement *S. erymanthius*, *Mastodon Pentelici*, *Helladotherium Duvernoyi* (qui s'étendait jusqu'aux Siwaliks), *Hyæna eximia*, *Felis brevirostris* (identique au type du pliocène supérieur d'Auvergne), *Rhinoceros sp.*, probablement intermédiaire à *Rh. tichorhinus* et *Rh. platyrhinus* (des Siwaliks, forme ancestrale), *Rh.* (*Aceroth.*) *Blanfordi* (signalé par Koken en Chine, où il se trouve avec *Mastodon*, *Tapirus*, *Hipparion*, *Chalicotherium*, *Giraffa*, *Hyæna*, etc., cette dernière ayant une très vaste dispersion, de la Perse à la Chine). Quant au G. *Acerotherium* il doit être réuni au G. *Rhinoceros*.

L'*Elephas armeniacus* (Falconer), fossile dans les environs d'Erzeroum devra être comparé à l'Eléphant de Maragha dont certains débris pourraient bien lui appartenir. Une molaire provenant de Chine conservée dans le Musée Britannique, est peut-être aussi de cette espèce. *E. armeniacus* et *E. Blanfordi* auraient la même distribution géographique (de l'Ouest de l'Asie au Nord de l'Inde et de la Chine). Mais Lydekker pense que c'est plutôt *E. namadicus* qui se trouve à Maragha, tandis que *E. armeniacus* serait la forme ancestrale de *E. primegenius* et de *E. indicus*.

On est frappé de la ressemblance que cette faune présente avec Pikermi, en mettant à part les formes pleistocènes. Mais la présence de *Felis brevirostris* et d'un Eléphant supposé identique à *E. armeniacus*, rapprochée du fait généralement admis que des formes européennes (ou plutôt paléarctiques) ont survécu en Asie après leur extinction en Europe, fait penser que la faune de Maragha est plus récente que le Pliocène inférieur. En effet *Rhinoceros Blanfordi* se trouve dans le Siwalik inférieur associé à une variété du *Mastodon angustidens* (du miocène moyen en Europe), et aux genres *Hyopotamus*, *Anthracotherium*, de sorte que le Siwalik inférieur appartient vraisemblablement au Pliocène inférieur. Maragha parait plus récent.

Ainsi la faune de Pikermi s'étend au N. jusqu'en Hon-

grie (Baltavar), à l'Est jusque dans le N.-O. de la Perse où elle se mêle à des représentants de la faune des Siwaliks de l'Inde, tout en conservant un faciès plutôt paléarctique. *Rhinoceros Blanfordi* relie cette faune de Maragha à celle du Nord de la Chine.

On peut supposer que les genres des Siwaliks : *Cynocephalus*, *Alcelaphus*, *Strepsiceros*, *Hippotragus*, *Cobus*, sont passés en Afrique par le sud de la Perse et du Beloutchistan et non par le nord de ce pays et la Syrie, ce qui explique leur absence à Maragha. Dans cette migration ils ont dû suivre la ligne directe entre la Région Orientale et la Région Ethiopienne, c'est-à-dire traverser le golfe d'Oman et le détroit d'Aden sur un continent aujourd'hui submergé. L'Autruche (*Struthio*), qui vivait aux Siwaliks, a suivi la même voie. Au contraire les genres Giraffe et Hippopotame se sont étendus plus à l'Ouest et jusqu'en Europe, ce qui explique leur présence dans la faune de Maragha-Erzeroum qui relie ainsi les deux faunes pliocènes paléarctique et orientale.

Pohlig donne la liste suivante des fossiles trouvés dans les environs de Maragha, à plus de six localités différentes plus ou moins éloignées l'une de l'autre dans des couches de marnes rougeâtres, et à différents horizons qu'il est cependant impossible de caractériser d'après leur faune :

1. *Hipparion gracile.*
2. *Onager ? sp.*
3. *Rhinoceros persiæ* (Pohlig) allié à *tichorhinus.*
3 *a*. *Rh. Blanfordi* (d'après Lydekker).
4. *Mastodon sp.*
5. *Sus sp.*
6. *Gazella brevicornis.*
7. *Palæoreas sp.*
8. *Tragoceras sp.* (de Pikermi ?)
9. *Antilope sp. major* (*Antilorcas ?*)
10. *Bubalus ? sp.*
11. *Cervus ? sp.*
12. *Helladotherium sp.* (de Pikermi).
13. *Giraffa attica.*
14. *Felis brevirostris.*
15. *Hyæna c. f. eximia.*
16. *Canis ? sp.*

Il n'y a pas trace d'une faune des Cavernes (ou pleistocène), malgré les assertions de Brandt et Grewingk : au rapport de Göbel et Khanikoff, les Cavernes de Maragha sont artificielles et d'origine récente.

Dans une visite au Musée Caucasien de Tiflis, *Pohlig* eut l'occasion d'étudier les Eléphants du Caucase dont les ossements y sont conservés. C'est l'*Elephas primigenius*, espèce cosmopolite, qui existait presqu'exclusivement dans les environs du Caucase : on n'y trouve pas l'*E. armeniacus*. Quelques os présentent les caractères de l'*E. meridionalis* de Nesti. Le Mammouth (*E. primegenius*) vivait aussi en Perse, dans le Khorassan.

De retour en Europe, *Pohlig* visita les principaux Musées d'Allemagne renfermant des collections de Mammifères pleistocènes. Le résultat de cette étude fut sa *Monographie des Eléphants fossiles d'Allemagne et d'Italie* (V. ci-dessous).

Le profess. *Boyd Dawkins*, après avoir entendu les communications de Lydekker et de Pohlig, cette dernière présentée par Hinde, dit qu'il doute que Maragha soit pliocène. Il possède comme terme de comparaison une collection de mammifères provenant de la Troade et dont les formes sont celles de Pikermi. Il pense, avec Gaudry, que toutes ces faunes doivent être rattachées au Miocène supérieur. Cette opinion est confirmée par la présence d'un Rhinocéros dont les dents ont la couronne basse comme *Rh. Schleiermacheri* du miocène de France. Le genre *Hyopotamus* également n'a encore été signalé que dans le Miocène inférieur.

Lydekker pense que *Rhinoceros persiæ* est identique à *Rh. Blanfordi*. En réponse à l'observation de Dawkins, il fait remarquer que les mollusques trouvés avec les ossements de mammifères dans les couches de Maragha sont pliocènes. Quant au genre *Hyopotamus*, il vivait encore postérieurement à l'époque miocène supérieure, comme le prouve la présence, dans le Beloutchistan, d'ossements appartenant à ce genre et trouvés dans des couches recouvrant certainement le miocène supérieur et dont l'âge est facile à déterminer d'après les Coraux et les Echinodermes qu'on en a retirés.

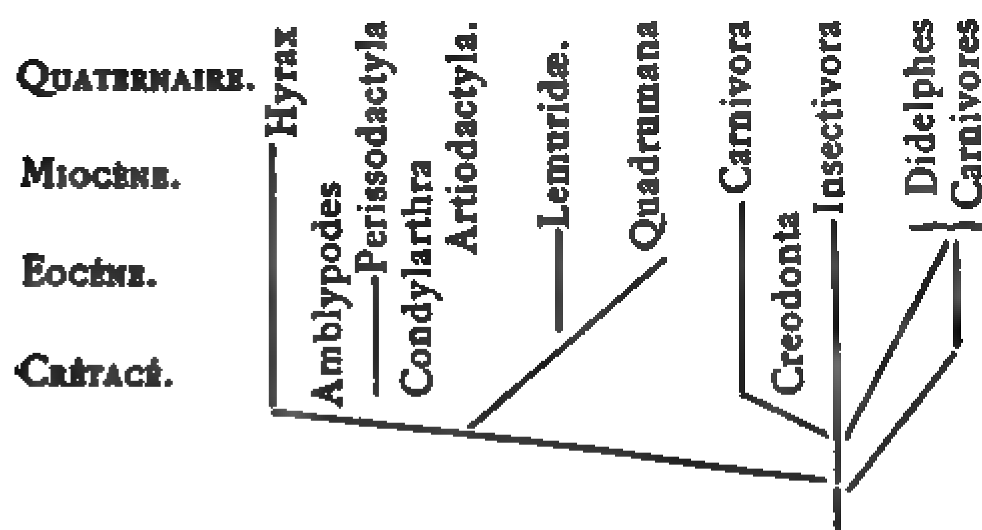
Pethö (*Uber die Tertiären*, etc.), a donné la liste suivante des mammifères fossiles trouvés dans le gisement de Baltavar (Hongrie). La plupart des espèces se retrouvent à Pikermi et au Mont Léberon ; un plus petit nombre est commun avec Eppelsheim.

Mesopithecus pentelici.
Machairodus cultridens.
Hyæna eximia.
Dinotherium giganteum.
Mastodon pentelici.
Helladotherium Duvernoyi.
Tragoceros amaltheus.
Gazella brevicornis.
Cervus sp.
Sus erymanthius.
Chalicotherium Baltavarense, n. sp.
Rhinoceros pachygnathus.
Hipparion gracile.

Pohlig (*Faune de Maragha*, V. Lydekker).

Schlosser (*Beiträge zur Kenntniss der Hufthiere*, etc.), dans *Morphol. Jahrbuch*, XII, donne le tableau généalogique suivant de la classe des Mammifères :

Phylogénie des Mammifères



Jurassique. Marsupiaux jurassiques sans dentition de lait à formule dentaire réduite.

RÉSUMÉ SYSTÉMATIQUE

ESPÈCES NOUVELLES ET TRAVAUX RELATIFS AUX DIFFÉRENTS ORDRES, FAMILLES, ETC.

PRIMATES

TROUESSART, Article : *Anthropoïdes (Singes)*, dans la *Grande Encyclopédie*, t. III, p. 167, avec un résumé de nos connaissances actuelles sur les Anthropoïdes fossiles.

LEMURIENS

COPE, The *Lemuroidea* and *Insectivora* of the Eocene Period of North America, — *American Naturalist*, XIX, 1885, p. 457-471. — Après avoir montré l'impossibilité de distinguer les Lémuriens fossiles des Insectivores lorsque la structure des membres est inconnue, l'auteur passe en revue les trois familles des *Adapidæ*, *Mixodectidæ* et *Anaptomorphidæ* et indique les genres qui font partie de chacune de ces familles. Ce mémoire, paru également en tirage à part, est accompagné de 18 figures dans le texte représentant les espèces suivantes : *Adapis parisiensis*, *Hyopsodus paulus*, *H. vicarius*, *Microsyops gracilis*, *Notharctus tenebrosus*, *Tomitherium rostratum*, *Necrolemur antiquus*, *Mixodectes pungens*, *Cynodontomys latidens*, *Anaptomorphus æmulus*, *A. homunculus*, *Pelycodus tutus*, *P. Jarrovii*, *Achænodon insolens*, *A. robustus*. Le genre *Pelycodus* est le seul dont on connaisse les os de la main : le pouce n'était pas opposable et le mouvement de supination du membre

antérieur ne devait se faire que d'une façon très imparfaite. La place de ce genre reste donc douteuse.

TROUESSART, Art. : *Achænodon, Adapis Adapisorex* et *Anaptomorphus* dans la Grande Encyclopédie, t. I, p. 368, 537, 538 et II, p. 950.

Hyopsodus. LYDEKKER (*Note on the Zoological position*, etc., dans *Quart. Journ. Geol. Soc.*, XII, p. 529-531), considère ce genre de Leidy (1870) comme identique au g. *Microchærus* (Wood, 1845), qui a la priorité.

Loxolophus adapinus, g. et sp. nov., Cope (*The Oldest Tertiary Mammalia*, — *The Am. Nat.*, 1885, p. 386), Eocène inférieur (couches de Puerco) du Nouveau Mexique.

INSECTIVORES

V. ci-dessus (*Lémuriens*), Cope, etc.

Adapisoriculus, g. n., LEMOINE (*Etude sur q. q. Mammifères de petite taille*, etc. — *Bull. Soc. Géol.*, XIII, 1885, p. 212), pour *Adapisorex minimus*, de l'Eocène de Cernay près de Reims.

Erinaceus œningensis, sp. n. LYDEKKER, *Geol. Mag.*, 1886, pl. II, Miocène supér. d'Œningen.

CARNIVORES

TROUESSART, *Catalogue des Mammifères Vivants et Fossiles*, Partie IV. *Carnivores* (*Bull. Soc. d'Etudes Scient. d'Angers*, t. XV, 1885, 108 pages). — Les *Créodontes* forment le premier sous-ordre : 593 espèces et 180 genres sont indiqués avec leur synonymie et leur distribution géographique et géologique. Sur ce nombre plus de la moitié des espèces et 100 genres (ou sous-genres) sont éteints.

Ailurictis, nom de g. n., TROUESSART, pour *Ailurogale* (ou *Ælurogale*), Filhol (1877), préoccupé par Fitzinger (1869). — La Grande Encyclopédie, t. I, p. 954, *Catalogue, etc.*, p. 92 (n° 781).

TROUESSART, Art. *Amphicyon, Arctocyon, etc.*, dans la Grande Encyclopédie.

CRÉODONTES

Cope (*Schlosser on the Creodonta*, etc.), *The Amer. Nat.*, 1886, p. 965, critique le travail, publié par *Schlosser* (*Über das Verhaltniss*, etc.), dans *Morph. Jahrb.*, 1886, p. 287). — Pour ce dernier, les Créodontes sont un sous-ordre des Carnivores (comme pour Lydekker), et non des *Bunotheria* comme pour Cope. Ce ne sont pas les ancêtres mais une ligne collatérale des Carnivores, et l'ancêtre commun de ces deux types est un Marsupial hypothétique à nombreuses dents temporaires. S. exclut des Créodontes les *Hyænodontidæ*, *Miacidæ* qui sont pour lui de vrais Carnivores. Il exclut des *Leptictidæ* (changés en *Proviverridæ*) les g. *Leptictis*, *Mesodectes* et *Ictops*, qu'il place dans les Insectivores, et n'accepte pas l'introduction par C. des *Talpidæ*, *Centetidæ*, *Mythomydæ* et *Tupaidæ* dans les Créodontes, mais sans en donner la raison.

Cope remarque que l'exclusion des *Hyænodontidæ* et *Miacidæ*, est fondée sur une erreur de fait, *Scott* ayant montré que ces types ont réellement les membres des Créodontes, et par suite il est bien probable qu'ils sont réellement les ancêtres des Carnivores, par les *Miacidæ*. La séparation des *Leptictidæ* en deux groupes à peu d'importance tant que S. ne donne pas ses raisons pour ne pas réunir les Insectivores à dents trituberculeuses (*Talpidæ*, etc.), aux Créodontes.

S. reproduit inexactement les diagrammes phylogénétiques de Cope. Le plus récent relatif aux Mammifères a paru dans *The Am. Nat.*, 1885 (V. ci-dessus), postérieurement au Vol. III du *Report U. S. G. Surv.*, dont le manuscrit, envoyé à l'impression en 1879, n'a paru qu'en février 1885. Pour Cope, actuellement, les Lémuriens doivent être séparés des *Bunotheria* et placés dans les Taxéopodes près des *Condylarthra*. Ils ne doivent plus renfermer les Mésodontes (dont le type est *Pelycodus*), onguiculés qui restent dans les *Bunotheria*.

Hemipsalodon grandis, g. et sp. n., Cope, *Am. Nat.*, 1885, p. 163, Eocène de l'Amérique du Nord.

Chriacus hyattianus, sp. n., Cope, *l. c.*, p. 385, même époque.

Platychœrops Charlesworth (= *Miolophus*, Owen), est identique à *Esthonyx*, Cope, qui a la priorité, d'après LYDEKKER (*Q. J. Geol. Soc.*, 1885, p. 529), et Cope (*Geol. Mag.*, 1885, II, p. 526).

Sarcothraustes coryphœus, sp. n., COPE, *Am. Nat.*, 1885, p. 386, Eocène de Puerco, Nouveau Mexique.

Hemiganus otariidens, sp. n., COPE, *l. c.*, p. 492. Le type du genre est *H. vultuosus*.

URSIDÆ

Arctotherium vetustum, sp. n., AMEGHINO, *l. c.*, (1885), p. 20, Oligocène de La Plata.

PROCYONIDÆ

LOCKWOOD, *The Ancestry of Nasua* (*Am. Nat.*, 1886, p. 321). On trouve dans l'Eocène inférieur de l'Amérique du Nord deux genres : *Notharctus* et *Tomitherium*, placés par Cope dans l'ordre des *Taxéopodes*, et qui peuvent être considérés comme appartenant à la ligne ancestrale du Coati (Nasua), surtout *Tomitherium*. Ces genres eux-mêmes descendent de formes alliées au *Phenacodus*. Le Kinkajou (*Cercoleptes*) qui vit encore dans l'Amérique du Sud est un parent du Coati et se rapproche encore plus de la ligne ancestrale directe de ce dernier par ses caractères arboricoles, et ses affinités avec les Lémuriens.

Cyonasua argentina, sp. n., AMEGHINO, *l. c.*, 1885, p. 17 ; 1886, p. 5.

MUSTELIDÆ

Galictis intermedia, sp. n., NEHRING (*Zool. Jahrb.*, I, 1886, p. 177), entre *G. vittata* et *G. barbara*, des Cavernes de Minas-Geraës par Lund. Les autres espèces fossiles du

genre sont : *G. robusta*, *G. major*, *G. affinis barbaræ* ; — *G. barbara* doit former un sous-genre à part (*Galera*, Gray).

CANIDÆ

WILCKENS a donné (*Biol. Centralbl.*, V, 1885, p. 459, 489 et 518) un résumé de nos connaissances sur les *Canidæ* tertiaires, et (*l. c.*, p. 598 et 621), un résumé analogue sur les Chiens du Diluvium Quaternaire.

COPE (*Oscar Schmidt on the Origin*, etc.), *The Am. Nat.*, 1886, p. 370-372, reproduit le passage de l'ouvrage de S. intitulé : *Les Mammifères dans leurs relations*, etc. (V. ci-dessus), relatif à l'origine du Chien domestique *. Le Chacal, les *Canis pallipes* de l'Inde et *C. lupaster* d'Egypte sont probablement les ancêtres de toutes les races domestiques de l'Ancien Continent, le Loup et le Renard d'Europe n'ayant aucun rapport avec ces différentes races.

WOLDRICH, *On the Question of the Origin of the European Races of Dog* (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 1886, XVII, p. 295), remarque que 7 ou 8 formes de chiens domestiques ont vécu en Europe de l'époque diluvienne jusqu'à nos jours, et que 4 espèces de chiens diluviens sont connus. Les chiens domestiques ne descendent donc d'aucune espèce actuellement sauvage en Europe, bien qu'ils aient pû se croiser avec le loup, le renard et le chacal. Le prétendu chien sauvage de Syrie descendrait d'un véritable chien sauvage diluvien, comme le levrier d'un ancêtre diluvien du *Canis simensis* d'Afrique. Les petits chiens à longues oreilles descendraient d'un ancêtre diluvien du Fennec.

PACKARD (*Origin of the American Var.*, etc.), *The Am. Nat.*, XIX, 1885, p. 896, suppose que différentes variétés du chien domestique de l'Amérique du Nord dérivent du Loup des Prairies, ou Coyote (*Canis latrans*).

* Dans la traduction française du livre de Schmidt (p. 205), l'expression de « *Bronze-Hund* » (Chien de l'âge de Bronze), se trouve maladroitement traduite par l'expression « *Chien bronzé* » (!) qui n'a aucun sens.

Nehring (*Ueber Rassebildung*, etc.), *S. B. der Natur. Freunde*, 1885, p. 5-13, distingue, d'après les débris trouvés dans la Nécropole d'Ancon, au Pérou, 3 variétés du Chien Inca, savoir : une race voisine du Chien de Berger (*Canis ingæ pecuarius*), une race de Basset (*C. ingæ vertagus*), et un Bouledogue (*C. ingæ molossinus*).

Amphicyon steinheimensis, sp. n., Fraas, *J. H. Verein. Wurt.*, 1885, 41, p. 314, pl. IV, Miocène de Steinheim.

Canis ? paranensis, sp. n., Ameghino, *l. c.*, 1886, p. 9.

Pachycyon robustus, g. et sp. n., Allen, *Mem. of Museum of Comp. Zool.*, X, 1885, nº 2, p. 1-3 avec 3 pl., Pliocène d'Ely-Cave (Virginie), dans l'Amérique du Nord.

FELIDÆ

Apera sanguinaria, sp. n., Ameghino, *l. c.*, 1886, p. 11 (= *Eutemnodus americanus*, Bravard). Ce type est bien distinct du g. *Eutemnodus* (Pomel et Bravard), qui est propre au tertiaire d'Europe.

Machairodus sp., Backhouse (*Q. J. of the Geol. Soc.*, 1886, 42, p. 309, pl. X), Forest Bed d'Angleterre. Lydekker considère cette forme comme intermédiaire aux *M. latidens* et *M. cultridens* (d'Italie), mais se rapprochant surtout de ce dernier dont *M. latidens* du Nord ne serait peut-être qu'une variété. Par contre l'espèce de Pikermi et Eppelsheim constituerait une espèce distincte (*M. aphanistus* ou *leoninus*).

Adracodon Quercyi, g. et sp. n. (*incertæ sedis*), Filhol, *Bull. Soc. phil.*, 1885, IX, p. 19-21, Eocène des Phosphorites du Quercy.

RONGEURS

Schlosser, *Nachtrage und Berichtigungen zu : « Die Nager des Europæischen Tertiærs »*, *Palæontogr.*, XXXI, p. 323-328.

Trouessart, Art. *Agoutis fossiles*, *Allomys*, *Amblyrhiza*, etc., dans la *Grande Encyclopédie*.

ERYOMYINA (Ameghino).

Megamys patagoniensis (Laurill.), ***M. Laurillardi*** (Amegh.), ***M. depressidens*** (id.), ***M. Holmbergii*** (id., = *Potamarchus murinus*, Burm.), AMEGHINO, *l. c.*, 1886, p. 14, 18, 21, 25, Oligocène de La Plata.

G. ***Megamys*** = ***Anoplotherium americanum***, Bravard, = ***Nesodon Ovinus***, Owen, = ***Potamarchus***, Burm.

M. præpendens, sp. n., AMEGH., p. 37, Olig. de La Plata.

M. Burmeisteri, sp. n., id., p. 39. — Oligocène de La Plata.

Epiblema horridula, g. et sp. n., AM., *l. c.* (1886), p. 42, Oligocène de La Plata.

Tetrastylus lævigatus, g. n., AMEGH., *l. c.*, 1886, p. 44 (= *Megamys lævigatus*, Am., *l. c.*, 1885, p. 31 (= *Theridomys americanus* (Bravard), Burmeister, *An. del Mus. Nac.*, III, p. 109), Oligocène de La Plata.

T. diffissus, sp. n., AM., *l. c.*, 1886, p. 47, même gisement.

Lagostomus ? pallidens, AM., *l. c.*, 1886, p. 48, même gisement.

CHINCHILLIDÆ

Amblyrhiza inundata A. quadrans et *A. latidens*, COPE, *Smiths. Contrib. Knowledge*, XXV, 1885, n° 3, 30 p. et 5 pl. Description et figures des os fossiles de ces trois espèces des Cavernes de l'Ile d'Anguilla (Antilles).

MURIFORMIA

Morenia elephantina, g. et sp. n., AMEGH., *l. c.*, 1889, p. 49, Oligocène de La Plata.

M. complacita, sp. n., AM., *l. c.*, 1886, p. 53, même gisement.

Orthomys præcedens, g. et sp. n., AM., *l. c.*, 1886, p. 53, Oligocène de La Plata.

O. resecans, sp. n., AM., *l. c.*, p. 54, même gisement.

Myopotamus paranensis, AMEGH., *l. c.*, 1885, p. 38; 1886, p. 55, même gisement.

CAVINA

Plexochærus paranensis, g. n., AMEGH., *l. c.*, 1886, p. 56 (= *Hydrochærus paranensis*, Am., *l. c.*, 1883, p. 104; 1885, p. 41), Oligocène de La Plata.

Cardiatherium Doeringii, Am., *l. c.* (1883), p. 270, 1885, p. 242, 1886, p. 61 (= *Contracavia*, Burmeister, 1885), même gisement.

C. petrosum, Am., *l. c.*, 1885, p. 48, 1886, p. 66 (= *Contracavia matercula*, Burm., *l. c.*, p. 158, pl. III, fig. 6), même gisement.

Strata elevata, g. et sp. n., AM., *l. c.*, 1886, p. 68, même gisement.

Anchimys Leidyi, g. n., AM., *l. c.*, 1886, p. 70 (= *Cardiodon Leidyi*, Am., *l. c.*, 1885, p. 62), même gisement.

Caviodon multiplicatus, Am., *l. c.*, 1885, p. 63, 1886, p. 72, même gisement.

Procavia mesopotamica, Am., *l. c.*, 1885, p. 64, 1886, p. 76 (= *Arvicola gigantea*, Bravard (1858), Burmeister, *l. c.*, p. 110), même gisement.

PARADOXIMYINA

Paradoxomys cancrivorus, Am., *l. c.*, 1885, p. 66, 1886, p. 77, Oligocène de La Plata.

PENTADACTYLA (*Ameghino*)

TOXODONTIA

Toxodon paranensis (Laurillard), Am., *l. c.*, 1883, p. 279; 1885, p. 70, Oligocène de La Plata.

T. foricurvatus, Am., *l. c.*, 1885, p. 73 (= *T. parvulus*, Burm., *l. c.*, p. 172), même gisement.

T. virgatus, sp. n., Am., *l. c.*, p. 91, même gisement.

T. expansidens, sp. n., Cope, *Amer. Phil. Soc.*, 1885, p. 29, Pliocène (Pampéen) de Bahia (Brésil).

Toxodontherium compressum, Ameghino, *l. c.*, 1883, p. 274; 1885, p. 75; 1886, p. 93, Oligocène de La Plata.

Haplodontherium Wildei, Am., *l. c.*, 1885, p. 77; 1886, p. 97, même gisement.

H. limum, sp. n., Amegh., *l. c.*, 1886, p. 102, même gisement.

Stenotephanos plicidens, g. n., Am., *l. c.*, 1886, p. 105 (= *Toxodon plicidens*, Am., *l. c.*, 1885, p. 70), même gisement.

Dilobodon lutarius, g. et sp. n., Am., *l. c.*, 1886, p. 108, même gisement.

TYPOTHERIDEA (*Ameghino*)

Tomodus elautus, g. et sp. n., Am., *l. c.*, 1886, p. 109, Oligocène de La Plata.

ONGULÉS

PROBOSCIDIENS

Weinsheimer (O.). — Ueber *Dinotherium giganteum*, Kaup (*Palæont. Abhandl.*, 1883, 77 p. et 3 pl.) — Monogra-

phie de cette espèce avec l'indication de tous les gisements où on l'a signalée jusqu'à ce jour, en Europe et en Asie.

Roger (O.). — Ueber *Dinotherium bavaricum*, H. v. Meyer *. — Description des débris fossiles de cette espèce qui vivait à l'époque de l'*Anchitherium* (Miocène) et était beaucoup plus petite que *D. giganteum*.

Pöhlig (l. c.), à la suite d'une visite aux Musées d'Allemagne, pour examiner les collections de Mammifères pleistocènes qui y sont conservés, a publié une *Monographie des Elephants fossiles d'Allemagne et d'Italie*, dans laquelle il distingue les formes suivantes :

1°) *Elephas antiquus* (Falconer), est la plus grande espèce. La divergence des alvéoles des incisives atteint 1 mètre ; il ressemble d'ailleurs à *E. africanus*.

2°) La petite race de Malte et Corinthe ne diffère pas spécifiquement de l'*E. antiquus* : on trouve des gradations insensibles qui prouvent que cette race (*E. antiquus melitæ*, Falc.), s'est produite par dégénération.

3°) *E. meridionalis* (Nesti) *emend*. Pohlig, est plus petit que l'*antiquus*. Les figures et l'opinion de Nesti et de Falconer sont incorrectes. Il ressemble à *E. indicus* et surtout *E. primigenius* par son crâne.

4°) *E. hysudricus*, Falc. et Cautl., est identique à *E. meridionalis*.

5°) *E. primigenius*, Blumemb., est plus petit que le 1er et le 3e, il ressemble surtout à l'Eléphant de l'Inde.

6°) *E. trogontherii*, sp. n., Pohlig, est intermédiaire à *E. primigenius* et *E. meridionalis* ; il ressemble à *E. antiquus* par la formule des collines de ses dents, mais la forme de la couronne est différente. Il y aura lieu de le comparer à *E. armeniacus* et *E. namadicus*.

7°) La supposition d'une dent préantépénultième dans la dentition de lait, faite par Falconer et Leith Adam, n'est pas fondée.

8°) D'après la forme de la couronne et des collines, on peut classer les Eléphants comme il suit :

Archidiscodontes (*E. planifrons*, *E. meridionalis*).

---

* *Palæontographica*, Bd. XXXII, p. 215.

Loxodontes (*E. africanus*, *E. antiquus*).

Polydiscodontes (*E. primigenius*, *E. indicus*, etc.).

Les Stégodontes doivent être classés dans le g. *Mastodon*.

Dawkins (*l. c.*), à la suite de cette communication, n'admet pas l'identité du petit Eléphant de Malte et d'*E. antiquus* : il n'est pas d'accord non plus avec ce que dit Pohlig d'*E. meridionalis*.

Lydekker (*l. c.*), pense que *E. hysudricus* est plus proche d'*E. antiquus* et d'*E. namadicus* qui peut-être même n'en diffère pas.

Bunge (*Bericht.*, etc., *l. c.*), rend compte d'une expédition faite par lui au Delta de la Léna, et de la découverte d'un cadavre à peu près entier de mammouth qu'il y a trouvé.

Pohlig (*Ueber einen*, etc., *l. c.*), sur une dent d'Eléphant trouvée à Rixdorf.

Geinitz (*Festschr. Ges. Isis, Dresden*, 1885, 66, pl. III), Metcalfe (*Q. J. Geol. Soc.*, 41, p. 30) et Owen (*Q. J.*, *l. c.*, p. 31), sur la dentition de lait du Mammouth (*Elephas primigenius*), d'après une mâchoire supérieure trouvée dans une caverne du Crag de Cresswell (Angleterre).

Martin (*Samml. der Geol. R. Mus. Leiden*, 1885, n° 10, p. 1, pl. 1), description de *Stegodon* sp., de Java et d'*Elephas sumatranus* fossile, de Banka.

Lydekker (*P. Z. S.*, 1885, p. 777, pl. 48), sur l'existence de *Mastodon latidens*, à l'époque tertiaire, de la Birmanie à Bornéo.

Mastodon perimensis, Var. *sinensis*, V. n., Koken, *l. c.*, pliocène du Yunnan (Chine sud).

Dibelodon tropicus, g. et sp. n., Cope (*P. Am. Phil. Soc.*, 22, 1885, p. 1), pliocène de Colombie.— Le genre *Mastodon* est subdivisé en 3 s.-g.: *Mastodon*, *Dibelodon*, *Tetrabelodon*.

PERISSODACTYLIA

Lydekker, Catalogue of the fossil Mammalia in the Britisch Museum, Part. III, *Ungulata*, sub-order *Perissodactyla*, *Toxodontia*, *Condylarthra*, and *Amblypoda* (1886).

Schlosser (*Beitræge*, etc.), sur la phylogénie des Ongulés. — V. une analyse critique de ce mémoire par Cope : *The Am. Nat.*, 1886, p. 719. Ce dernier montre (*l. c.*, p. 720), que des animaux, ayant des rapports phylogénétiques directs, peuvent être classés dans des familles différentes. Tel est le cas pour les Chevaux qui descendent de l'*Hyracotherium* éocène, et qui ont appartenu successivement à 4 familles dont 3 sont éteintes, comme le montre le tableau suivant :

Equus,	appartient à la fam. des	*Equidæ*.
Protohippus / Anchitherium	»	*Palæotheridæ*.
Lambdotherium	»	*Chalicotheridæ*.
Hyracotherium	»	*Lophiodontidæ*.

Trouessart, Art. *Acoessus*, *Adrotherium*, *Anchitherium*, etc., dans la *Grande Encyclopédie*.

MACRAUCHENIDÆ

D'après Ameghino (*l. c.*, 1886, p. 116), cette famille exclusivement sud-américaine, se compose des genres : *Nesodon* Owen, *Colpodon* Burmeister, *Homalodontherium* Flower, *Macrauchenia* Owen, *Diastomicodon* Ameghino, *Mesorhinus* Ameghino, *Oxyodontherium* Ameghino et *Scalabrinitherium* Amegh. (1883).

Scalabrinitherium Bravardi, Ameghino, *l. c.*, 1885, p. 82, 1886, p. 110, 132 (= *Palæotherium paranense*, Bravard, Gervais et Burmeister, = *Macrauchenia paranensis*, Burm., *An. Mus. Nac.*, III, 1886, p. 133).

Sc. Rothii, sp. n., Am., *l. c.*, 1885, p. 95, 1886, p. 137 (= *Macranchenia media*, Burm., *l. c.*, p. 134.

Oxyodontherium Zeballosi, Am., *l. c.*, 1883, p. 284, 1886, p. 139 (= *Macrauchenia minuta*, Burm., *l. c.*, p. 134).

Menodontidæ

Menodus angustigenis, sp. n., Cope, *Ann. Report of Canada, l. c.*, 1885, p. 3, Miocène de l'Amérique du Nord.

Tapiridæ

Protapirus Douvillei, sp. n., Filhol, *Bull. Soc. Phil.*, 1885, IX, p. 50, Eocène de St-Gérand-le-Puy.

Ribodon limbatus, Am., *Bol. Ac. Cordoba*, 1883, p. 112, 1885, p. 98, 1886, p. 145 (= *Hyrachyus* sp. (Leidy) Burm., *An. Mus. Nac.*, 1885, p. 160), Oligocène de La Plata.

Palæotheridæ et Equidæ

Anchitherium ultimum, sp. n., Cope, *P. Am. Phil. Soc.*, 1886, p. 357, Miocène supérieur de l'Orégon.

Protohippus Castilli, sp. n., Cope, *P. Am. Phil. Soc.*, 1885, p. 150, Miocène supérieur du Mexique.

Hipphaplous entrerianus, Ameghino, *Catal. de la Secc. de la Prov. de B.-A. en la Expos. Cont. Sud-Am.*, 1882, p. 39; *Bol. Ac. Cord.*, 1885, p. 96, 1886, p. 144, Oligocène de La Plata.

Hippotherium (*Hipparion*) *rectidens*, sp. n., Cope, *l. c.*, p. 350, Miocène supérieur du Mexique.

H. peninsulatum, sp. n., Cope, *P. Am. Phil. Soc.*, 1885, p. 150, Miocène supérieur du Mexique.

H. ingenuum, sp. n., Leidy, *P. Acad. Philad.*, 1885, p. 32, Quaternaire de la Floride.

Hipparion Richthofenii, sp. n., Koken, *l, c.*, p. 39, Pliocène du Yunnan (Chine).

Nehring (*Ueber den Metacarpus*, etc.), décrit le métacarpe d'un cheval fossile du Diluvium montrant des affinités avec l'*Hipparion*.

VOGT (*Sur quelques hérésies*, etc., et TROUESSART (*La phylogénie du Cheval*, etc.), *Revue Scientifique*, 1885, p. 481 et 559. La phylogénie du Cheval donnée par le premier des deux auteurs est rectifiée par le second qui démontre que la théorie de Vogt est erronée, notamment en ce qui a rapport aux *Equidæ* pris comme exemple.

Equus crenidens, sp. n., COPE, *P. Am. Phil. Soc.*, 1885, p. 12 ; *Am. Nat.*, 1885, p. 1208, pl. 37, Pliocène du Texas.

E. Barcenæi, sp. n., COPE, *P. Am. Phil. Soc.*, 1885, p. 15, Pliocène du Mexique.

COPE, *The Am. Nat.*, 1885, p. 1208, décrit les Chevaux du pliocène de Texas Sud-Ouest (*Equus Barcenæi*, *E. fraternus*, *E. excelsus*, *E. occidentalis* et *E. crenidens*.

RHINOCEROTIDÆ

Rhinoceros plicidens, sp. n., p. 22, et *Rh. simplicidens*, sp. n., p. 32, KOKEN, *l. c.*, Pliocène du Yunnan (Chine).

Rh. proterus, sp. n., LEIDY, *P. Acad. Phil.*, 1883, p. 33, Pleistocène de Floride.

Aceratherium Blanfordi, Var. *hipparionum*, Var. n., KOKEN, *l c.*, p. 46, Pliocène du Yunnan.

A. pumilum, sp. n., COPE, *Annual Report of Canada*, *l. c.*, 1885, p. 5, Miocène de l'Amérique du Nord.

AMBLYPODA

TROUESSART, Art. *Amblypodes* dans la *Grande Encyclopédie*.

COPE, « The Amblypoda », *The Am. Nat.*, 1884-85, t. XVIII et XIX, revue complète de cet ordre, publiée aussi en tirage à part. Les Amblypodes se subdivisent en trois sous-ordres :

1. Taligrada (type : *Pantolambda*).
2. Pantodonta (type : *Coryphodon*).
3. Dinocerata (type : *Dinoceras*).

ARTIODACTYLA

Lydekker, Catal. of the fossil Mammalia in the British Museum, Part. II, *Ungulata, suborder Artiodactyla*, avec 39 fig. dans le texte 1885.

Cope, *Proc. Am. Phil. Soc.*, 22, p. 21 (1885), décrit la structure du tarse dans les deux séries (Bunodonte et Sélénodonte) des Artiodactyles, et les fait dériver d'un seul type primitif (*Pantolestes*).

Trouessart, Art. *Acotherulum*, *Agciachærus*, *Anoplothère*, *Antilopes fossiles*, *Anthracothère*, *Artiodactyle*, etc., dans la *Grande Encyclopédie*.

HIPPOPOTAMIDÆ

Woodward (*Recent and fossil Hippopotami*, etc., *l. c.*, résumé de vulgarisation sur l'histoire des Hippopotames vivants et fossiles.

SUIDÆ

Wilckens (*Biol. Centralbl.*, V, p. 208, 233, 263, 295), résumé de l'état de la science sur les Cochons fossiles et leur phylogénie.

Lydekker (*Siwalik and Narbada*, etc., *l. c.*), décrit les *Suidæ* fossiles de l'Inde. Une espèce est nouvelle :

Sus titan, sp. n., Lydekk., *l. c.*, pliocene des Siwaliks.

Hyotherium primævum, sp. n., Filhol (*Soc. Phil.*) Eocène du Quercy.

Chæropotamus steinheimensis, sp. n., Fraas, (*l. c.*, 1885, p. 320), miocène de Steinheim.

Hyopotamus Picteti, sp. n., Lydekk. (*Geol. Mag.*, 1885, 2, p. 131, Eocène superieur de Suisse.

H. seckbachensis, sp. n., Kinkelin (*Ber. Senck. Ges.*, 1884, p. 156), Pliocène d'Allemagne.

ANOPLOTHERIDÆ

Chalicotherium baltavarense, sp. n., Petho, *l. c.*, Miocène supérieur de Baltavar.

Brachytherium cuspidatum, Ameghino, *Bol. Acad. Nac.*, 1883, p. 289 ; 1885, p. 103 ; 1886, p. 150 et 154. Oligocène de La Plata.

PROTORUMINANTIA (*Ameghino*)

Proterotherium cervoïdes, Ameghino, *l. c.*, 1883, p. 296, 1886, p. 158 et 162 (= *Anoplotherium sp.*, Bravard 1858-60 ; Burm., *Descr. phys. Républ. Arg.*, 1879, III, p. 470 ; *Anales*, *l. c.*, 1885, p. 116 ; *Anchitherium sp.*, Burm., *Descr. phys.*, *l. c.*, III, p. 479 ; *Anisolophus sp.*, Burm., *Anaïes*, *l. c.*, 1885, p. 172), Oligocène de La Plata.

Proterotherium americanum (Bravard), Amegh., *l. c.*, 1886, p. 163 (= *Anoplotherium americanum*, Bravard, *l. c.*, 1858-60 ; Burmeister, *l. c.*, 1885), Oligocène de La Plata.

XIPHODONTIDÆ

Chæromeryx silistrensis, sp. n., Lydekk., *Geol. Mag.*, 1885, 2, p. 72, pliocène des Siwaliks.

Cænotherium Filholi, sp. n., Lydekk., *l. c.*, p. 63, Eocène du Quercy.

Merycopotamus pusillus, sp. n., Lydekk., *Records*, etc., 1885, — pliocène de l'Inde (distinct de *M. nanus*, de l'Inde également).

CAMELIDÆ

Cope, The Phylogeny of the Camelidæ (*The Am. Nat.*, 1886, p. 611-624 avec 14 fig. dans le texte), renferme la description de 9 genres et 26 espèces fossiles appartenant

pour la plupart à l'Amérique du Nord (genres *Pantolestes*, *Ithygrammodon*, ? *Stibarus*, *Poëbrotherium*, *Gomphotherium*, *Protolabis*, *Procamelus*, *Pliauchenia*, *Holmeniscus*, *Eschatius*). — L'évolution de ce type s'est fait de la manière suivante, par la réduction des incisives et des prémolaires, et en même temps par la soudure du carpe et du tarse en un seul os (canon) : Miocène infér. (*Poëbrotherium*) ; Miocène supér. (*Protolabis*, *Procamelus*, *Pliauchenia*) ; Pliocène et Récent (*Camelus* et *Auchenia*). Les premiers genres ont les incisives et les prémolaires nombreuses (4 prémolaires à la mâchoire inférieure), et les deux os du tarse distincts ; dans les genres actuels on ne trouve plus qu'une ou deux prémolaires et le tarse est soudé en un canon ; *Pliauchenia* forme la transition, ayant encore 3 prémolaires.

Le g. *Holomeniscus*, Cope, (*l. c.*, p. 121), est créé pour recevoir deux espèces (*H. hesternus* et *H. vitakerianus*) précédemment placées dans le genre *Auchenia* (pliocène). *H. californicus* (Leidy), est aussi probablement de ce genre.

Eschatius, g. n., Cope, *l. c.*, p. 622, avec deux espèces :

Esch. conidens, sp. n., Cope, *l. c.*, pliocène du Mexique.

Esch. longirostris, sp. n., Cope, *l. c.*, pliocène de l'Orégon.

Camelus antiquus, sp. n., Lydekk. (*Records*, etc., 1885, p. 78), pliocène des Siwaliks.

Wilckens (*Biol. Centralbl.*, 1885, p. 418), résume l'état de nos connaissances sur les *Camelidæ* et leur phylogénie.

CERVIDÆ

Rutimeyer (*Verh. Ges. Basel.*, 1885, VII, p. 3-61), étudie les modifications du crâne dans les genres vivants et fossiles de la famille des Cerfs.

Palæomeryx Owenii, sp. n., Koken (*l. c.*, p. 52), pliocène du Yunnan (Chine).

Cervus orientalis et *C. leptodus*, sp. novæ, Koken (*l. c.*, p. 58, 61), pliocène du Yunnan.

Dawkins (*Monograph.*, etc., *l. c.*, 1886), décrit et figure

les Cerfs de l'époque quaternaire (pleistocène) dont les débris ont été trouvés en Angleterre, savoir :

1. *Alces latifrons*, Dawkins (pl. I), forme ancestrale de l'Elan actuel (*A. machlis*) son seul congénère. (Du premier pleistocène).

2. *Cervus Dawkinsi* (et *C. Gunnii*, Var.), Newton, se rapproche un peu du *C. megaceros* mais en est bien distinct (pl. II et III) ; du premier pleistocène.

3. *C. Savini*, Dawkins (pl. III), assez voisin des *C. dama* et *C. Browni*, dont il semble une forme ancestrale.

4. *C. Browni*, Dawkins (pl. IV), forme ancestrale plus voisine de *C. dama*.

La phylogénie stratigraphique de ces trois formes est la suivante :

1er pleistocène (Forest-bed pré-glaciaire).	*Cervus Savini.*
Pleistocène moyen (dépôts de Clacton).	*C. Browni.*
Pleistocène récent (dépots fluviatiles et cavernes de l'Europe méridionale).	*C. dama.*
Epoque pré-historique (*Peat-hogs* *, alluvions, *Refuse-heaps* *, cavernes d'Europe sud).	*id.*
Epoque historique (*Refuse-heaps* de l'époque romaine en Angleterre).	*id.*

5. *Cervus vecticornis*, Dawkins (*G. J.*, 1872, p. 407), figuré ici pl. V, VI et VII.

Presqu'aussi grand que le *C. megaceros* mais plus voisin de *C. elaphus* par son bois. Du 1er pleistocène. Il existait déjà dans le pliocène avec *Mastodon arvernensis* et *Elephas antiquus*, mais ne se retrouve plus dans le pleistocène moyen, et n'a pas été signalé sur le continent.

Cervalces americanus, g. et sp. n., Scott, *l. c.*, pl. 8, Quaternaire de New-Jersey (Amérique du Nord).

CAMELOPARDALIDÆ

Camelopardalis microdon, sp. n., Koken (*l. c.*, p. 61), pliocène du Yunnan (Chine).

---

* Tourbières.
* Débris de cuisine.

BOVIDÆ

Wilckens (*Biol. Centralblatt*, IV, p. 749 et V, p. 79 et 109, 1885), étudie l'origine des races de Bœufs domestiques en les comparant à leurs ancêtres tertiaires et quaternaires. Le genre *Gelocus* (Kowalevsky) représenterait le type ancestral primitif de la famille des *Bovidæ*.

EDENTÉS

TARDIGRADES (BRADYPODIDÆ)

Ortotherium laticurvatum, g. et sp. n., Ameghino, *Bol. Ac. Nac.*, 1885, p. 109 ; 1886, p. 165, Oligocène de La Plata.

GRAVIGRADES (*Ameghino*)

Ameghino (*l. c.*, 1885, p. 112), propose de subdiviser le groupe éteint des *Edentés gravigrades* en deux groupes secondaires ayant respectivement pour types les genres *Megatherium* et *Megalochnus*, et caractérisés par leur dentition, savoir :

1° Gravigrada mylomorpha. — Dents toutes semblables et disposées en série continue, sans *barre* (*Megatherium, Promegatherium, Essonodontherium, Olygotherium, Ocnopus, Cœlodon, Scelidotherium, Grypotherium, Rabdiodon, Scelidodon, Platyonyx, Tetrodon, Mylodon, Promylodon, Pseudolestodon, Stenodon, Interodon, Nothropus*).

2° Gravigrada rodimorpha. — Dents antérieures en forme de canines ou d'incisives, séparées des autres par un espace vide ou *barre* (*Megalonyx, Gnatopsis, Megalochnus, Platyodon, Laniodon, Pliomorphus, Valgipes, Lestodon, Pliogamphiodon, Diodomus*).

Il n'existe pas, du reste, de démarcation bien tranchée entre les deux groupes, mais on peut plutôt considérer les Rodimorphes comme un type d'évolution moins avancé que les Mylomorphes.

GRAVIGRADA MYLOMORPHA

Promegatherium smaltatum, Amegh.. *Bol.*, *l. c.*, 1883, p. 293 ; 1885, p. 113 ; 1886, p. 168, Oligocène de La Plata.

P. remulsum, sp. n., AMEGH., *l. c.*, 1886, p. 175, même gisement.

Megatherium antiquum, Ameg., *l. c.*, 1885, p. 114 ; 1886, p. 176, même gisement.

Stenodon modicus, Amegh., *l. c.*, 1885, p. 114 ; 1886, p. 178, même gisement.

Scelidotherium ? bellulum, sp. n., AMEGH., *l. c.*, 1886, p. 179, même gisement.

Nephotherium ambiguum, g. et sp. n., AMEGH., *l. c.*, 1886, p. 180 (= *Grypotherium Darwini* (Owen) ?, Ameghino (1883), = *Mylodon ? ambiguus*. Amegh., *l. c.*, 1885, p. 118), même gisement.

Promylodon paranensis, Amegh., *l. c.*, 1883, p. 298 ; 1889, p. 182 (= *Mylodon p.*, Am., *l. c.*, 1885, p. 114), même gisement.

Pseudolestodon æqualis, sp. n., AMEGH., *l. c.*, 1885, p. 121 ; 1886, p. 183, 184, même gisement.

BURMEISTER (*S. B. Ak. Berlin*, 1885, p. 567, pl. V), sur le genre *Cælodon*.

GRANIGRADA RODIMORPHA

Lestodon antiquus, Amegh., *l. c.*, 1885, p. 122 ; 1886, p. 186, Oligocène de La Plata.

Diodomus Copei, Amegh., *l. c.*, 1885, p. 125, même gisement.

Pliomorphus mutilatus, Ameg., *l. c.*, 1885, p. 126 ; 1886, p. 189, même gisement.

Pl. robustus, Amegh., *l. c.*, 1885, p. 130, même gisement.

LORICATA (*Ameghino*)

GLYPTODONTIDÆ

Hoplophorus paranensis, Amegh., *l. c.*, 1883, p. 115; 1886 p. 190, Oligocène de La Plata.

Palæhoplophorus Scalabrini, Amegh., *l. c.*, 1883, p. 301; 1885, p. 129; 1886, p. 192, 193, même gisement.

P. pressulus, Amegh., *l. c.*, 1885, p. 132, même gisement.

Comaphorus concisus, g. et sp. n., Amegh., *l. c.*, p. 195, même gisement.

Euryurus interundatus, Amegh., *l. c.*, 1885, p. 197, même gisement.

Protoglyptodon primiformis, Amegh., *l. c.*, 1885, p. 133; 1886, p. 198, même gisement.

Caryoderma snovianum, g. et sp. n., Cope, *Am. Nat.*, 1886, p. 1044, Miocène du Kansas (Amérique du Nord).

LORICATA MESODONTIA (*Ameghino*)

Chlamydotherium paranense, Amegh., *l. c.*, 1883, p. 114 et 300; 1885, p. 137; 1886, p. 201, Oligocène de La Plata.

Ch. ? extremum, sp. n., Amegh., *l. c.*, 1886, p. 205, même gisement.

LORICATA HAPLODONTIA (*Ameghino*)

Præuphractus limpidus, g. et sp. n., Amegh., *l. c.*, p. 206, même gisement.

SIRÉNIENS

Flot, Sur un squelette d'*Halitherium* à membres postérieurs très développés. (Ce travail nous est inconnu).

Woodward, On the fossil *Sirenia* in the Brit. Mus. (*Geol. Mag.*. 1885, 2, p. 412). Considérations sur les Siréniens vivants (6 espèces) et fossiles (30 espèces), et sur leur distribution géographique.

id., On an almost perfect Skeleton of *Rhytina gigas*, etc. (*Q. J. Geol. Soc.*, 41, p. 457). Ce squelette d'un type disparu depuis les temps historiques, a été trouvé dans une tourbière de l'île de Behring. — Liste des Siréniens fossiles et Bibliographie qui s'y rapporte.

Capellini (*l. c.*), sur le *Metaxytherium Lovisati* du tertiaire de Sardaigne (1886).

id. (*l. c.*), Siréniens fossiles découverts en Sardaigne (*Randiconti*, etc., 1886).

CÉTACÉS

Van Beneden, Description des Ossements fossiles des Environs d'Anvers (*Ann. Mus. Belg.*, 1885, IX, partie 4, p. 1 à 40), consacrée au genre *Plesiocetus* avec 4 espèces nouvelles :

Plesiocetus Brialmontii, p. 12, *P. dubius*, p. 21, *P. Hupschii*, p. 29, et *P. Burtini*, p. 35, sp. novæ, Van Beneden, *l. c.*, Crag pliocène d'Anvers.

Capellini (*Ac. dei Lincei, Cl. Sc. fis.*, Ser. 4, tom. I, pl. I), traite du *Chonezíphius planirostris* des sables pliocènes de Fangonero, près de Sienne (Italie), où on le trouve avec *Felsinotherium Gervaisi* et *Rhinoceros megarhinus*. — Ce Ziphioïde du Crag d'Anvers est signalé ici pour la première fois en Italie : l'espèce est très voisine du *Ziphius cavirostris*. Elle montre que le pliocène de Toscane et du Piémont est contemporain des sables de Montpellier et du Crag d'Anvers.

id. (*Memorie dell' Accad. di Sc. del Istituto di Bologna*, Ser. 4, t. VI, 1 pl., 1885), sur des restes fossiles de *Dioplodon* et *Mesoplodon*, trouvés en Italie. Le G. *Ziphius* Cuvier est considéré par l'auteur comme intermédiaire à *Physeter* et *Hyperoodon* mais voisin surtout de ce dernier; il renferme 3 espèces : *Z. cavirostris*, *Z. longirostris*, *Z. planirostris*. La deuxième est le type du G. *Dioplodon* (Gervais) ou *Belemnoziphius* (Huxley), genre non reconnu par Owen et abandonné par Gervais lui-même.

Les espèces de pliocène d'Italie sont :

Dioplodon longirostris (Cuvier), des environs de Sienne.
— *gibbus* (Owen), du Crag de Suffolk et de la Calabre.
— *tenuirostris* (Owen), de Crag de S. et de Bologne.
— *bononiensis*, sp. n., Capellini, *l. c.*, pliocène d'Italie.
— *senensis*, sp. n., Cap., *l. c.*, pliocène d'Italie.
— *Lawleyi*, sp. n., Cap., *l. c.*, *id.*
— *mediolineatus*, Owen (= D. Meneghinii, Lawl.).
Mesoplodon Anconæ, Lawley.
— sp. ind.

Zeuglodon vredense, sp. n., Landois (*Verhandl. Nat. Ver. Rheinb. in Westph.*, 41, 1884, p. 49), tertiaire des environs de Münster.

Newton (*l. c.*), décrit les espèces suivantes de Cétacés provenant du *Forest-bed* de Norfolk (Angleterre) :

Balænoptera sp., à Bacton.
Balæna biscayensis (pl. XI, f. 5-8), à Overstrand.
Physeter macrocephalus (pl. XI, f. 1-4), à Sidestrand.
Monodon monoceros, à Mundesley.
Delphinus delphis, à Overstrand.
D. (voisin de *D. tursio*), à Overstrand.

La plupart sont encore vivantes dans le Nord-Atlantique, tandis que les grands mammifères terrestres du même gisement sont éteints.

DIDELPHES

Owen (*Q. J. Geol. Soc.*, 1886, XLII, p. 1, pl. 1), donne la description et la figure des os prémaxillaires et des dents scalpriformes (incisives) d'une grande espèce de Wombat (*Phascolomys*), provenant des cavernes à ossements de Wellington (Australie). Cet animal était plus grand que *Ph. medius* Owen, également éteint, mais moins grand que le type du sous-genre *Phascolomus* décrit dans *Fossil Mammals of Australia*. — Woodward fait remarquer que ces dents rappellent le G. *Diprotodon*, mais en l'absence des molaires, il est difficile de décider la question.

Phascolomys curvirostris, sp. n., Owen (*l. c.*), quaternaire d'Australie.

Sceparnodon Ramsayi, Owen, *Phil. Trans.*, vol. 175, 1885, p. 245, pl. XI, Postpliocène d'Australie.

POLYMASTODONTIDÆ

Polymastodon latimolis, sp. n., Cope, *Am. Nat.*, 1885, p. 385, Eocène inférieur du Nouveau-Mexique.

P. attenuatus, sp. n., Cope, *l. c.*, 1885, p. 494, même gisement.

PLAGIAULACIDÆ

Neoplagiaulax Copei, sp. n., Lemoine, *Bull. Soc. Geol.*, 1885, p. 213, Eocène de Cernay près de Reims.

N. americanus, sp. n., Cope, *Am. Nat.*, 1885, p. 490, Eocène inférieur du Nouveau-Mexique.

Owen (*Q. J. Geol. Soc.*, 41, 1885, p. 28), fait remarquer la ressemblance qui existe entre les molaires supérieures du *Tritylodon* et celles du *Neoplagiaulax* de Lemoine.

AMPHITHÈRES

Trouessart, Articles *Amphithères* et *Amphitherium* dans « *La Grande Encyclopédie.* »

Osborn (*l. c.*), traite des genres de Mammifères triasiques *Dromatherium* et *Micronodon*, et figure ces deux types de grandeur naturelle et grossis.

Dromatherium sylvestre (Emmons), Osborn., *l. c.*, p. 360, fig., trias supérieur de la Caroline du Nord.

Micronodon tenuirostris g. et sp. n., Osborn, *loc. cit.*, 1886, p. 362, fig., trias supérieur de la Caroline du Nord (indiqué par Emmons sous le nom de *Dromatherium*).

ORNITHODELPHES

Cope, The Relations betwen the Theromorphous reptiles and the Monotreme Mammalia (*Proc. Am. Ass. for Ad. of Sc.*, XXXIII, 1884), 1885.

L'auteur considère les *Pelycosauria* (genres *Clepsydrops*, *Dimetrodon*, *Embolophorus*, etc.), Reptiles de l'époque permienne dans l'Amérique du Nord, comme représentant le type ancestral dont descendent les Mammifères en général et les Monotrêmes en particulier. C'est dans la forme des osselets de l'Oreille (*columella*), la structure de l'os carré (*os quadratum*), le mode d'articulation des vertèbres et le mode d'articulation des pieds postérieurs, que se trouvent les principaux points de ressemblance entre les Pélycosauriens et les Monotrèmes (Echidné et Ornithorhynque), et ces ressemblances sont beaucoup plus caractéristiques que celles signalées entre les Mammifères et les Batraciens. Elles acquièrent beaucoup plus d'importance depuis que Caldwell a montré que l'Ornithorhynque était réellement *ovipare*, et que son œuf était méroblastique comme celui des Reptiles.

OISEAUX

PAR LE Dr TROUESSART

PAULOW (A.), *loc. cit.*, publie une *Note sur l'histoire géologique des Oiseaux* (nous ne connaissons pas ce travail).

BAUR (*Zool. Anz.*, 1886, p. 106), donne une analyse du travail de PARKER intitulé : *Bemerkungen uber* Archæopteryx, 1884. Les conclusions de ce travail peuvent se résumer ainsi : Des 5 vertèbres post-fémorales des Oiseaux, la *première* est une vertèbre caudale, comme Owen l'a admis. L'auteur pense, d'après l'étude qu'il a faite du sacrum et du bassin des Oiseaux, que le pubis de ces derniers est bien l'homologue de celui des Reptiles et qu'il n'y a pas de *Postpubis*. — Le *processus pectinéal* est chez les Oiseaux et les Dinosauriens, très vraisemblablement l'homologue de l'*Os acetabulosum* (ou de la cavité cotyloïde). — V. aussi les deux mémoires de *Baur* sur les *Rapports des Dinosauriens et des Oiseaux*, et *sur le Bassin* comparé de ces deux types (*Morph. Jahrb.*, 1885, p. 446 et 613).

BRANDT (*l. c.*), V. ci-dessous NATHUSIUS.

HAAST (*l.* c.), sur *Dinornis Owenii*, *D. curtus* et *Megalapteryx Hectori*, espèces éteintes de la Nouvelle-Zélande.

HOERNES, *Manuel de Paléontologie* (1886, les p. 633 à 650 sont consacrées aux Oiseaux.

LEMOINE (*Bull. Soc. Geol. de France*, Ser. 3, t. XII, p. 537), note sur l'*Eupterornis*.

MENSBIR, Vergleichende Osteologie der Pinguine, etc... (*Wiss. Verhandl. der Moskauer Universitat*, Lief. 5, 1885, p. 1-96, et 1 pl.), en russe.

L'auteur étudie l'ostéologie d'*Eudyptes chrysocoma*, espèce vivante de Pingouin, en la comparant à celle du *Palæeudyptes* tertiaire de la Nouvelle-Zélande, décrit par Huxley et Hector. Il est amené à former des Pingouins une sous-classe à part, sous le nom d'*Eupodornites*, la quatrième de la classe des Oiseaux comme le montre le tableau suivant :

AVES

1. Saururæ (Archæopteryx).
2. Ratitæ (Laopteryx, Struthio).
3. Odontotormæ (Apatornis).
4. Eupodormites (Eudyptes, Palæeudyptes).
5. Aves alipennes (*Oiseaux à aile bien développée*).

L'ostéologie de l'*Eudyptes* se rapproche beaucoup de celle du *Ceratosaurus nasicornis* de Marsh (Reptile Dinosaurien).

Nathusius (*l. c.*), a examiné la coquille de l'œuf fossile décrit par *Brandt* (*l. c.*), sous le nom de *Struthiolithus chersonensis*, et trouvé brisé en 36 fragments. D'après cet examen *Struthiolithus* serait un véritable Struthionide. La structure de l'œuf diffère de celle des œufs d'*Æpyornis*, *de Dinornis* fossiles ainsi que des *Rhea*, *Dromæus* et *Casuarius* vivants, mais se rapproche beaucoup de celle de *Struthio* actuel, au point qu'on peut admettre que l'espèce n'en différait pas génériquement. D'après la structure de l'œuf, les affinités du groupe sont les suivantes :

1. *Struthio* et *Strnthiolithus*.
2. *Rhea* et *Dinornis* (Moas).
3. *Æpyornis* (sans analogue vivant).
4. *Dromæus* et *Casuarius* (sans analogues fossiles connus).

Newton, *Trans. Zool. Soc.* (*l. c.*), décrit les os de la jambe (tibio-tarsal et fémur) d'un grand oiseau fossile provenant de l'Eocène inférieur de Croydon (Angleterre), et qu'il désigne sous le nom de *Gastornis klaasseni*, n. sp. Après une comparaison attentive avec les principaux types ornithologiques vivants et fossiles qui peuvent lui être comparés, l'auteur rattache ce type au genre *Gastornis* (Hébert, 1855) qui compte déjà trois espèces découvertes en France. Le genre *Gastornis*, par la forme de sa jambe, se rapproche surtout des *Anatidæ* (Canards, Oies, Cygnes), et notamment du *Cereopsis novæ-hollandiæ*. Le *Gastornis Klaasseni* atteignait la taille de l'Autruche, mais avait pro-

bablement des formes plus ramassées ; *Lemoine* a montré que le *Gastornis Edwardsii* avait de très-petites ailes (plus développées cependant que celles de l'Autruche), et une grosse tête : il est donc probable que le sternum était dépourvu de carène de sorte que ce type doit être classé parmi les *Ratitæ* malgré ses affinités avec certains types actuels des *Carinatæ*, affinités de même ordre que celles signalées par *Parker* (1886), entre les Autruches (*Ratitæ*) et les Tinamous (*Carinatæ*). — L'auteur termine son mémoire en donnant la liste suivante des Oiseaux éocènes signalés en Angleterre et sur le continent :

Argilornis longipennis, *Dasornis londinensis*, *Eupterornis remensis*, *Gastornis parisiensis*, *G. Edwardsii*, *G. minor*, *Halcyornis toliapicus*, *Lithornis vulturinus*, *Macrornis tanaupus*, *Megalornis emuinus*, *Odontopteryx toliapicus*, *Pterornis sp.*, *Remiornis Heberti*, etc.

TROUESSART, Article *Archæopteryx*, dans « *La Grande Encyclopédie.* »

WIDHALM (*l. c.*), description des ossements d'oiseaux fossiles des carrières à pierre calcaire des steppes des environs d'Odessa (ce mémoire ne nous est pas connu).

ESPÈCES NOUVELLES, ETC.

Palæeudyptes (V. MENSBIER).
Gastornis Klaasseni, sp. n., NEWTON (*l. c.*), Éocène d'Angleterre.
Struthiolithus chersonensis (Brandt), description de l'œuf (BRANDT, *l. c.* et NATHUSIUS, *l. c.*).
Eupterornis (V. LEMOINE).
Dinornis elephantopus, OWEN (*l. c.*), description du sternum.
— *Owenii* et *D. curtus*, HAAST (*l. c.*).
Megalopteryx Hectori, HAAST (*l. c.*).
Archæopteryx (V. BAUR).

REPTILES ET AMPHIBIENS

PAR LE Dr TROUESSART

Généralités, Analyse des principaux Mémoires

BAUR (*Zool. Anz.*, 1886, p. 104-106), décrit le tarse de l'*Archegosaurus*. Ce tarse est composé au moins de 10, probablement de 11 éléments.

COPE (*Am. Nat.*, 1886, p. 544), donne de nouveaux détails sur l'organisation des Théromorphes à longues apophyses dorsales qui forment la famille des *Clepsydropidæ*, Dans le g. *Dimetrodon* la dentition indique un carnivore formidable à incisives et canines énormes. Les vertèbres dorsales devaient former sur le dos une bosse comprimée ou nageoire dont l'usage reste problématique, le genre de vie de l'animal étant inconnu. Chez le *Naosaurus*, les apophyses épineuses des vertèbres dorsales sont moins élevées mais présentent des branches transversales semblables aux vergues d'un mât. Peut-être étaient-elles réunies par une membrane que l'animal tendait au vent pour voguer sur les lacs de l'époque permienne. Ces apophyses épineuses sont creuses comme celles des poissons Cœlacanthes, et ne sont pas fermées à leur sommet. L'auteur caractérise 3 espèces de ce nouveau genre *Naosaurus* : *N. cruciger*, *N. microdus*, (= *Edaphosaurus microdus*, Cope, 1884) et *N. claviger*, toutes des formations permiennes du Texas.

COPE (*Transactions of the Am. Phil. So.*, XVI, art. IV, p. 285, avec 2 pl.), donne le Catalogue systématique des Vertébrés permiens de l'Amérique du Nord. Les Batraciens et Reptiles comprennent les genres suivants :

BATRACHIA : *Ganocephala* : Trimerorhachis (2 sp.).
Rachitomi : Zatrachys (2 sp.), Eryops (4 sp.), Acheloma (1 sp.), Anisodexys (1 sp.).
Stegocephali : Diplocaulus (2 sp.).
Embolomeri : Cricotus (4 sp.).

REPTILIA THEROMORPHA : *Clepsydropidæ* : ? Lysorhophus (1 sp.), Archæobelus (1 sp.), Clepsydrops (6 sp.), Dimetrodon (4 sp.), Naosaurus (3 sp.), Theropleura (4 sp.), Embolophorus (2 sp.), Edaphosaurus (1 sp.).
Pariotichidæ : Pariotichus (2 sp.), Ectocynodon (3 sp.), Pantylus (1 sp.).
Bolosauridæ : Bolosaurus (1 sp.), Chilonyx (1 sp.).
Incertæ sedis : Metarmosaurus (1 sp.).
Diadectidæ : Diadectes (1 sp.), Empedias (5 sp.), Helodectes (2 sp.).

Tous ces genres ont été décrits par Cope et leur bibliographie et synonymie est indiquée. De nouveaux détails sont donnés sur les types suivants :

Ctenodus vabasensis, *Eryops platypus*, *Zatrachys serratus*, *Ectocynodon incisivus*, sp. n., *Dimetrodon sp.*. *Naosaurus claviger*.

Les deux planches représentent le crâne de l'*Ectocynodon*, celui du *Naosaurus*, les vertèbres dorsales de ce dernier, et l'éperon supposé d'ue espèce de Pélycosaurien comparé par l'auteur à celui de l'Ornithorhynque.

CREDNER (*l. c.*), continue la description des *Stégocéphales* du Rothliegende de Dresde, commencée en 1881. La 6e partie de cet important mémoire est consacrée à l'étude du *Branchiosaurus amblystomus* (Credner), petit amphibien analogue aux Salamandres et aux Tritons actuels. L'auteur a décrit, en 1881, comme une espèce distincte (*Br. gracilis*), la forme larvaire aquatique du *Br. amblystomus* qui, à l'âge adulte, était un animal terrestre. Le *Br.* (*Protriton*) *petrolis* (Gaudry), de France et de Thuringe est aussi une forme larvaire de la même espèce. L'auteur décrit ensuite avec soin dans autant de chapitres particuliers : 1° le crâne en général ; 2° la base du crâne ; 3° les orbites et la capsule oculaire ; 4° le squelette viscéral ; 5° la ceinture scapulaire ; 6° la colonne vertébrale ; 7° le sacrum ; 8° les vertèbres caudales ; 9° la ceinture pelvienne ; 10° le développement

de la colonne vertébrale chez le jeune ; 11° les extrémités ; 12° le revêtement écailleux des flancs. En résumé, l'ossification de la colonne vertébrale commence sur les exemplaires connus de 25 millim. de long. La larve (*Br. gracilis*) a quatre paires de branchies et de petites dents. Les individus de 60 à 70 millim. de long ont perdu leurs branchies et arrivent à la forme de l'adulte qui peut atteindre 10 à 13 centimètres de long. Les modifications du squelette qui accompagnent cette métamorphose placent ce type près des *Salamandridæ* et transforment le *Br. gracilis* aquatique en *Br. amblystomus* terrestre. Ce mémoire est accompagné de 13 fig. dans le texte et de 4 pl. qui représentent l'animal grossi deux fois et montrent les principales phases de son développement successif.

Credner (*l. c.*), sur les genres *Archegosaurus*, *Branchiosaurus* et *Anthracosaurus*.

Dépéret (*l. c.*), donne la liste suivante des Reptiles du Bassin Tertiaire du Roussillon :

Testudo perpiniana, *n. sp.* (de grande taille).
Testudo sp.
Trionyx sp.
Emys gaudryi, *n. sp.*

Deecke (*l. c.*), décrit les débris du *Lariosaurus* découverts dans le Trias de Lombardie. Les couches bitumineuses de Besana et la craie noire de Perledo ont fourni jusqu'à ce jour les Sauriens suivants :

Ichthyosaurus sp.
Lariosaurus Balsami (Curioni, 1847).
Macromerosaurus Plinii (Curioni, 1847-63).
Pachypleura Edwardsi (Cornalia, 1854).

Le *Lariosaurus*, découvert en 1839, par Balsamo Crivelli fut comparé d'abord aux *Paléosaures* du Zechstein et décrit en 1847, par Curioni, puis en 1863, d'après un second exemplaire. On en connaît aujourd'hui cinq en tout, plus ou moins incomplets pour la plupart. On a aussi signalé des débris de la cuirasse d'un Crocodile que Curioni rapproche du *Psephoderma alpinum* (H. von Meyer, 1856).

Macromerosaurus et *Pachypleura* se rapprochent des Plésiosaures triasiques ; *Lariosaurus* est très différent.

LARIOSAURUS BALSAMI. On connaît mal la tête, mais le reste du corps est à peu près complètement connu. L'auteur compare les différentes parties de son squelette à celui des autres types vivants et fossiles qui s'en rapprochent le plus, notamment du *Nothosaurus latifrons* (Gurich) et du *Neusticosaurus pusillus* (Fraas). En résumé, le Lariosaure était un saurien de 1 mètre de long, à tête semblable à celle du *Nothosaurus* avec des défenses bien développées dans l'intermaxillaire, des pieds à 5 doigts, ordinairement plus développés aux membres antérieurs qu'aux postérieurs, et une longue queue. Les ceintures scapulaire et pelvienne présentent des caractères particuliers. Il y aura probablement lieu d'en distinguer deux espèces.

Le *Macromerosaurus Plinii* était un petit reptile à long cou, à tête petite, peu allongée, à queue de 30 vertèbres, à pieds à 5 doigts, les antérieurs plus faibles que les postérieurs. Les dents sont inconnues. Ce genre prend place près des Plésiosaures triasiques. Une espèce de la craie noire de Varenna Perledo.

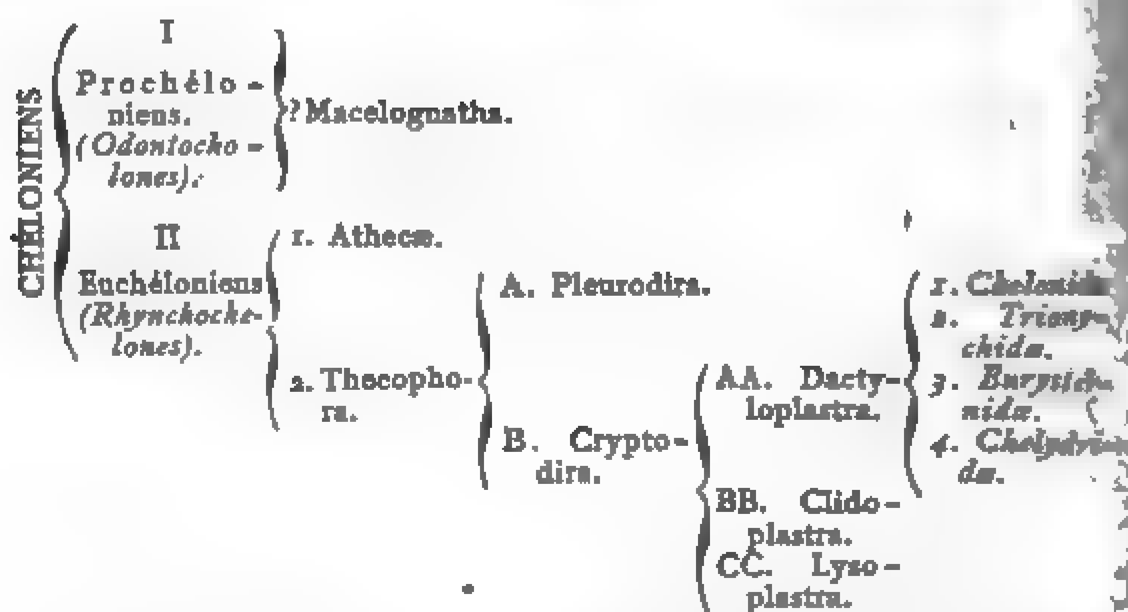
Le *Pachypleura Edwardsi* (Cornalia), avait le crâne et les pieds du *Neusticosaurus* avec une dentition thécodonte. Il provient des schistes noirs de Besana.

Un autre saurien de plus petite taille encore, provenant des Alpes Styriennes, se rapproche du précédent et du *Neusticosaurus* dont il a la taille. On devra peut-être le rapprocher du *Dactylosaurus gracilis* (Gurich) du Muschelkalk, de la Haute-Silésie.

Nota. — Dans le *Zool. Anzeig.*, 1886, BAUR rapporte le *Macromerosaurus* aux Sauroptérygiens contre l'avis de Deecke qui le rapproche des Lacertiliens.

Les planches III et IV donnent la figure, à moitié de grand. nat. des deux principaux exemplaires connus du *Lariosaurus.*

DOLLO (*l. c.*), décrit les Chéloniens du Bruxellien (Eocène moyen) de la Belgique. Après un *coup d'œil sur la Classification des Chéloniens*, dans laquelle il adopte la classification des TESTUDINATA de Cope (1875), mais la discute et la modifie comme l'indique le tableau suivant :



l'auteur aborde la description de la *Tortue de Melsbroeck* pour laquelle il propose le nom de *Pseudotrionyx Delheidi*, g. et sp. n. (Dollo), et qui doit prendre place dans la famille des *Chelydridæ* à côté des genres déjà signalés par Cope dans cette famille (*Idiochelys*, *Hydropelta*, *Macrochelys*, *Chelydra*, *Claudius*, *Anostira*). Deux planches figurent les débris connus de ce type nouveau, avec les pièces correspondantes des types précédemment connus qui peuvent lui être comparés.

Dollo (*l. c.*), décrit les Chéloniens Landéniens, ou de l'Eocène inférieur de Belgique. La *Tortue d'Erquelinnes*, pour laquelle l'auteur propose le nom de *Pachyrhynchus Gosseleti*, g. et sp. n. (Dollo), devient le type d'un genre nouveau qui comprend en outre 3 espèces, placées par Owen (1841-50), dans le g. *Chelonia* (*Pach. longiceps*, *P. planimentum*, *P. trigoniceps*), et de plus doit constituer une sous-famille à part de la famille des *Cheloniidæ* sous le nom de *Pachyrhynchinæ*. Quatre figures dans le texte montrent les caractères qui distinguent le g. *Pachyrhynchus* du g. *Chelonia*.

Dollo (*l. c.*), sur l'Evolution des dents des Dinosauriens herbivores.

Fritsch (A.), Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformations Böhmens (Bandt II, heft. 2, 31 p. et pl. 61-70), Prague, 1885.

L'auteur décrit le nouveau genre *Nyrania* du Permien de Bohême, à crâne triangulaire, très large en arrière, l'épiotique avec un prolongement dirigé en dehors. D'après les dents, ce genre appartient aux *Melosauridæ* : le crâne rappelle *Anthracosaurus*. L'espèce prend le nom de *Nyrania trachystoma*.

Le g. *Macromerion* (Fritsch), appartient aux Labyrinthodontes typiques et à la famille des *Euglypta* : il comprend 7 espèces :

M. Schwarzenbergi, *M. Bayeri*, les autres plus douteuses *M. abbreviatum*, *M. bicolor*, *M. simplex*, *M. juvenile*, *M. pauperum*. — Un total de 63 espèces ont été extraites de ce gisement.

L'auteur aborde ensuite l'étude de l' « *Organisation des Stégocéphales* » et en donne la classification suivante :

1. *Urodeloïdeæ* : Branchiosaurus, Melanerpeton.
2. *Gymnophioïdeæ* : Dolichosoma, Ophiderpeton, Palæosiren.
3. *Saurioïdeæ* : Urocordylus, Keraterpeton, Limnerpeton, Hypoplesion, Seelya, Orthocosta.
4. *Crocodilioïdeæ* : Dendrerpeton, Diplovertebron, Archegosaurus, Lovonema, Chelydosaurus, Cochleosaurus, Gaudrya, Nyrania, Macromerion.

L'origine de ce groupe des Stégocéphales est inconnue : il n'existe pas d'intermédiaires entre eux et les vrais Amphibiens ou les Reptiles. On doit admettre que les espèces connues de Stégocéphales et les types encore vivants descendent de *formes jeunes* encore inconnues. Pour les *Gymnophion* seuls on peut admettre que les *Aistopoda* en descendent vraisemblablement en ligne directe, ou *vice-versâ*. — Quant aux mœurs, c'étaient des Carnivores amphibies cherchant dans l'eau ou à terre des Crabes, Poissons, Vers, etc., dont les débris se trouvent avec eux.

On les trouve à 3 horizons :

1°) Nyrán, dont la flore est presqu'entièrement houillière renferme 20 genres et 41 espèces de vrais Labyrinthodontes, sauf 1 *Macromerion*.

2°) Kounová, à flore intermédiaire, 4 g. et 16 esp., dont 6 *Euglypta*.

3°) Braunau, à flore presqu'entièrement Permienne, 5 g. et 8 espèces, tous genres précédemment connus, mais sans *Euglypta*.

Les petits Stégocéphales à dents lisses ne se trouvent plus dans les couches secondaires ; les types de grande taille à dents plissées traversent le Trias et ont vécu vraisemblablement jusqu'au Jurassique (*Rhinosaurus*).

Gaudry (*l. c.*), décrit et figure de nouvelles pièces fossiles appartenant aux Reptiles du Permien d'Autun, et les compare à celles que l'on trouve dans les rognons de sphérosidérite du permien de Lébach, contenant des *Archegosaurus*. L'*Euchirosaurus*, du permien de France, se rapproche de l'*Archegosaurus* dont il diffère par une ossification plus avancée des vertèbres. Les côtes s'élargissent vers leur milieu en présentant une apophyse postérieure ou crochet qui rappelle celle des côtes de l'*Hatteria* et s'appuie sur la côte suivante. Ces apophyses semblent destinées à soutenir le bouclier écailleux du ventre comme chez l'*Hatteria*. Chez l'*Actinodon* du même gisement les côtes sont simplement élargies en spatules comme celles de l'*Archegosaurus Decheni* : les côtes postérieures diffèrent peut-être moins de celles de l'*Euchirosaurus*. — Le *Metopias* du Trias d'Allemagne avait des côtes plus semblables à celles de l'*Archegosaurus* et de l'*Actinodon*, ce qui fait supposer que ce type était dépourvu de la cuirasse ventrale qui caractérisait l'*Euchirosaurus* et dont les fortes écailles lui permettaient de ramper rapidement sur le ventre au moyen de puissants mouvements de latéralité ayant leur point d'appui sur les côtes et même sur la colonne vertébrale.

Gaudry (*l. c.*), décrit et figure sous le nom d'*Haptodus Baylei*, g. et sp. n., un nouveau Reptile du Permien d'Autun, voisin mais distinct de l'*Actinodon* et de l'*Euchirosaurus* du même gisement, du *Protorosaurus* (Spener) du Mansfeld, et de l'*Aphelosaurus* (Gervais) du permien de Lodève. L'animal avait 33 centim. de long sans la queue. Les dents sont très adhérentes et acrodontes comme celles de l'*Actinodon* et de l'*Archegosaurus* : la tête est plus allongée et moins plate que celle de ces deux types précédemment connus.

Hoernes, *Manuel de Paléontologie*, trad. française de Dollo, Paris 1886. Les pages 562 et 582 sont consacrées aux Amphibiens, et les p. 382 à 633 aux Reptiles.

LYDEKKER (*Q. J. Geol. Soc. Lond.*, 1886, XI, 2, p. 20) décrit et figure les débris d'un Crocodile du g. *Tomistoma* provenant du Miocène de l'île de Malte. Ces débris sont constitués par la portion craniale et mandibulaire du rostre d'un Crocodile qui devait atteindre une taille double de celle du *Tomistoma Schlegeli* actuel dont il se rapproche beaucoup malgré la présence d'une 3e dent, placée entre la 1re et la 2e, comme dans le Gavial du Gange. Mais cette dent additionnelle, très variable chez les Crocodiles, ne constitue pas un caractère générique. Il n'est donc pas nécessaire d'adapter le nouveau genre *Melitosaurus* proposé sans description par Owen. L'espèce prendra le nom de *Tomistoma champsoïdes* (Owen).

Le genre a pour synonyme *Rhynchosuchus*, mais *Tomistoma* a la priorité. — Le *Crocodilus gaudensis* (Hulke), de l'île de Gozo (miocène ?), appartient aussi au même genre : ce sera *Tomistoma gaudense* (Hulke). — Le *Gavialosuchus eggenburgensis* (Toula et Kail, 1885), du miocène de la Basse-Autriche est encore un *Tomistoma*, peut-être identique au *T. champsoïdes* sur lequel il aurait, dans ce cas, la priorité. — En résumé ce genre, qui n'a plus qu'une seule espèce vivante (à Bornéo), en compte 3 fossiles en Europe (Malte, Autriche). Ce genre, du tertiaire moyen et supérieur en Europe, a survécu jusqu'à nos jours dans la Région Orientale.

SCHRODER (*l. c.*), décrit les Sauriens fossiles du Crétacé supérieur des provinces baltiques.

Les espèces décrites et figurées sur les cinq planches qui accompagnent ce mémoire, sont les suivantes :

1°) Provenant des côtes de la Prusse :

Plesiosaurus balticus sp. n. (du Sénonien infér.).
— *Helmersenii* (Kiprijanoff, Sénonien sup.).
— *ichthyospondylus* (Seeley, Sénonien sup.).
— *sp.* — (même étage).
— *n. sp.* — (même étage).
Pliosaurus gigas, sp. n. — (Sénonien supérieur).
Mosasaurus Camperi (H. v. Meyer, même étage).

2°) Provenant des côtes de la Suède :

Plesiosaurus voisin d'*Helmersenii* (Sénonien sup.).
Mosasaurus Camperi — (même étage).
— sp. 1. — (même étage).
— sp. 2. — (même étage).

Mosasaurus scanicus sp. n. — (Sénonien sup.).
Leiodon Lundgreni sp. n. — (même étage).

Aucune autre région n'est aussi riche en débris de Plésiosaures du Crétacé supérieur à l'exception de l'Amérique du Nord. L'Angleterre n'en compte que deux espèces (*Pl. Bernardi* et *Pl. constrictus*). Le Crétacé de Suède est surtout riche en *Mososauridæ*, famille à laquelle appartient le g. *Leiodon* (Owen), représenté jusqu'ici par le *L. anceps*, type du genre (d'Europe), et le *L. proriger* (Cope), de l'Amérique du Nord.

Toula et Kail, Uber einem Krokodil-Schœdel, etc., *Denkschr. der Math.-Natur. Classe der Kais Ak. der Wiss.*, band L, 1885, avec 3 pl. et 3 fig. dans le texte. — Description et figure du *Gavialosuchus eggenburgensis*, du Miocène d'Autriche, avec appendice bibliographique sur les Crocodiliens fossiles (Voir ci-dessus Lydekker).

Trouessart, Articles : *Actinodon*, *Acheloma*, *Adocus*, *Aëtosaure*, *Aistopoda*, *Allosaurus*, *Amblyctonus*, *Amphicæliens*, *Amphicælias*, *Amphisaurus*, *Andrias*, *Anisodexis*, *Anomodontes*, *Anthracosaure*, *Apateon*, *Apatosaurus*, *Archegosaurus*, *Atlantosaurus*, etc. etc., dans les t. I à IV de la « *Grande Encyclopédie.* »

Wolterstorff (*l. c.*), s'occupe des Grenouilles fossiles en général et du genre *Palæobatrachus* en particulier. — Après un Index bibliographique contenant l'indication de tous les Mémoires relatifs aux *Batraciens Anoures fossiles*, l'auteur aborde l'étude ostéologique du genre *Palæobatrachus* de Tschudi. — Les espèces décrites sont au nombre de 9 :

Palæobatrachus diluvianus, Goldfuss.
— *Fritschii*, Wolterstorff, et Var. *major*.
— *Luedeckei*, Wolterst.
— *Laubei*, Bieber.
— *gracilis*, Meyer.
— *Meyeri*, Troschel.
— *grandipes*, Giebel.
— *bohemicus*, Meyer.
— *gigas*, Meyer, et Var.
— ? *rarus*, Wolterstorff.
— *Wetzleri*, Wolt. (= *Rana Jægeri*, Meyer).
— *intermedius*, Wolt.
— *fallax*, Wolt.

Ce genre doit être rangé parmi les *Arcifera* : il est allié aux genres *Dactylethra*, *Pipa*, *Pelodytes* et *Batrachopsis*. — Quant à la distribution géologique du genre, l'espèce la plus ancienne est *P. vicentinus* (Peters), des couches de Laverda (Oligocène inférieur). *Palæobatrachus gracilis* est de l'Oligocène moyen d'Allemagne. A Weisenau (miocène inférieur), on trouve trois espèces ; puis 4 dans le miocène moyen des Siebengebirge (Prusse), et une dans le miocène supérieur des environs d'Ulm. Il est donc probable qu'à l'époque tertiaire ce genre s'étendait sur toute l'Europe centrale (Allemagne, Bohême, France et Italie septentrionale).

Woodward (*l. c.*), a publié deux importants travaux, l'un sur la Littérature et la nomenclature des Crocodiles fossiles d'Angleterre, l'autre sur l'Histoire Géologique et Paléontologique des Crocodiles. — Dans le premier, l'auteur passe en revue les espèces décrites comme provenant des îles Britanniques, depuis l'époque Triasique jusqu'à nos jours, et en donne un tableau qui résume leur classification, leur synonymie et leur bibliographie. On y trouve les genres suivants (le chiffre qui suit chaque nom indique le nombre d'espèces de chaque genre) :

Steganolepis (1), *Mystriosaurus* (2), *Pelagosaurus* (1), *Teleosaurus* (13), *Steneosaurus* (15), *Metriorhynchus* (6), **Plesiosuchus* (1), *Dakosaurus* (5), **Marmarosaurus* (1), *Machimosaurus* (1), *Hylæochampsa* (1), *Petrosuchus* (1), *Goniopholis* (4), *Suchosaurus* (1), *Nannosuchus* (1), **Brachydectes* (2), *Oweniasuchus* (2), *Theriosuchus* (2), *Crocodilus* (6), *Alligator* (1), *Gavialis* (1).

Les genres marqués d'un astérisque (*) doivent être considérés comme synonymes d'autres genres ou douteux, et il en est de même d'un certain nombre d'espèces, ce qui réduit le chiffre total des espèces à 51. Ainsi *Plesiosuchus Mantelli* est syn. de *Dakosaurus Mantelli* ; *Brachydectes* (nom préoccupé) est remplacé par *Oweniasuchus* (Woodward), etc.

Dans le second Mémoire, l'auteur nous donne un résumé de ce que l'on sait de l'histoire paléontologique des Crocodiles et de leur phylogénie. Lorsque l'on compare les mâchoires inférieures de deux types extrêmes encore vivants, (*Crocodilus palustris* et *Gavialis gangeticus*), on est frappé des différences qu'elles présentent dans leur forme géné-

rale : la première a les deux branches largement écartées (Crocodilus), celle du second (*Gavialis*) est comprimée et les deux branches sont soudées dans toute l'étendue des 2/3 antérieurs. Le type primitif se rapprochait surtout de ce dernier. Les premiers Crocodiles connus se trouvent dans le Trias, et constituent le genre *Belodon* (= *Phytosaurus*) du Keuper supérieur de Stuttgard, décrit par H. von Meyer. Son crâne est comprimé latéralement comme celui du Gavial : les os prémaxillaires sont prolongés en avant et remarquablement voûtés, disposition qui donne au crâne, vu de profil, l'aspect d'une tête de Rhinocéros ou de Tapir. Le *Stagonolepis* d'Elgin (Angleterre) en était très voisin et appartient à la même époque. Il portait une cuirasse d'écailles dermiques très développée. Le *Parasuchus* de l'Inde appartenait à un type du même groupe. — Dans le Jurassique, et spécialement dans le Lias supérieur, apparaît un type qui a joué un rôle important à l'époque mésozoïque, les *Teleosauridæ* : cette famille forme le passage des *Parasuchia* triasiques aux *Eusuchia* plus modernes. Les Téléosauriens étaient beaucoup plus marins que les types actuels et devaient se nourrir de Mollusques Céphalopodes. Leur museau allongé rappelle encore celui des Gavials ; les pattes postérieures étaient plus fortes que les antérieures, ce qui indique des habitudes moins terrestres que celles des types actuels. Ils étaient recouverts, sur le dos et le ventre d'une armure complète qui devait les protéger contre les attaques des énormes Ichthyosaures de cette époque. Cette famille est représentée en Angleterre et sur le continent par plusieurs genres (*Pelagosaurus*, *Mystriosaurus*, *Steneosaurus*, etc.), et de nombreuses espèces. Dans le genre *Dakosaurus* (Quenstedt = *Plesiosuchus* Owen), le crâne et les mâchoires sont remarquablement courts et larges (plus encore que dans *Crocodilus*), et contrastent avec l'allongement de celui du *Steneosaurus*, dont il a cependant les caractères essentiels. *Machimosaurus* se rapprochait du *Dakosaurus* par la largeur de son crâne et le petit nombre de ses dents. — Les Téléosauriens présentent encore quelques formes dans l'étage de Purbeck et le Wealdien, et même plus tard encore dans le Crétacé. Tel est l'*Hylæochampsa vectiana* (Owen), du purbeckien de l'île de Wight et le *Macrorhynchus Meyeri* (Dunker et Meyer), du Wealdien d'Allemagne. *Enaliosuchus*, *Hyposaurus* et *Petrosuchus*

sont contemporains. D'autres Crocodiles de la même époque présentent des caractères indiquant qu'ils fréquentaient les rivières et les lacs beaucoup plus souvent que les Téléosauriens de l'époque précédente. Tel est le *Goniopholis* à crâne large, devenu le type d'une famille à part. On l'a trouvé en Angleterre et en Belgique. Il se rapprochait des Crocodiles actuels par la forme de la tête et des membres, ceux-ci étant aussi forts en avant qu'en arrière. *Oweniasuchus* (= *Brachydectes*, Owen), était remarquable par l'absence de dents dans les deux tiers postérieurs des mâchoires. *Theriosuchus* et *Bernissartia* se rapprochent encore plus des Crocodiles modernes, et dans ce dernier genre il y avait des écailles ventrales imbriquées, en forme de cotte de maille, et non réunies par leurs sutures comme celles de la cuirasse des Téléosauriens et du *Goniopholis*.

Les Crocodiles Crétacés se rapprochent déjà tellement des Crocodiles actuels qu'on peut les classer souvent dans les mêmes genres (*Crocodilus proavus*, Seeley, de Gosau, Autriche). Dans l'éocène, on ne trouve plus que des types encore vivants, et ce qui est remarquable, c'est que les 3 familles actuelles (*Gavialidæ*, *Crocodilidæ*, *Alligatoridæ*) sont représentées *toutes trois* dans la plupart des gisements connus, tandis qu'à l'époque actuelle cette association ne s'observe plus sur aucun point du globe. Les genres Gavial, Crocodile et Alligators sont réunis dans l'éocène du bassin de Londres. — Pendant le Miocène les Crocodiles deviennent moins nombreux, aussi bien en Angleterre que sur le continent Européen. Le genre *Tomistoma*, aujourd'hui confiné à Bornéo, vivait en Europe à l'époque Oligocène. Dans le pliocène de l'Inde on trouve les formes ancestrales des Crocodiles et des Gavials de la région Orientale actuelle.

En résumé, l'évolution du type des Crocodiles nous est mieux connue que celle de la plupart des autres types de la classe des Reptiles. A l'époque Triasique, époque de la première apparition de ce type, les *Lacertiliens* (Sauriens), les *Dinosauriens* et les *Crocodiles* sont encore « très mélangés (*very much mixed*) » suivant l'expression de l'auteur, et l'on peut citer plus d'un type (l'*Aëtosaurus* de Fraas, par ex.), dont la place dans le système reste très douteuse. *Belodon* se rapproche encore des *Rhynchocephalia*, par certaines particularités de son crâne, et même des Dinosauriens

par la forme des vertèbres thoraciques et des côtes ; mais la disposition de l'ouverture postérieure des narines dans le palais indique bien le type des Crocodiliens. C'est cependant la position de cette ouverture qui a le plus varié, chez les Crocodiles, depuis le Trias jusqu'à nos jours. Dans *Belodon* l'ouverture est double et située en avant : dans *Pelagosaurus* elle est déjà unique et plus en arrière ; très large encore dans *Steneosaurus* elle se rétrécit à mesure qu'elle se porte en arrière, comme c'est le cas chez le Crocodile adulte à l'époque actuelle : chez le jeune de cette espèce elle est plus large et moins reculée. Il est probable, néanmoins, que cette large ouverture osseuse des Crocodiliens primitifs était en partie fermée par une membrane, et que sur l'animal vivant la différence était beaucoup moins prononcée.

Les vertèbres présentent des caractères plus importants encore et qu'on a utilisés depuis longtemps pour la classification des Crocodiliens. Le *Belodon* triasique avait des vertèbres bi-concaves (amphicéliennes) qui devaient donner à sa colonne vertébrale la souplesse nécessaire pour nager facilement dans la mer. Les Téléosauriens ont conservé, pour la plupart, cette même organisation, qui s'efface chez les plus récents d'entre eux (*amphiplatyens* d'Owen). Les vertèbres devinnent presque subitement procéliennes (comme chez les Crocodiles actuels) c. à. d. concaves en avant, convexes en arrière, lorsque les mœurs deviennent plus terrestres chez les types tertiaires habitant les rivières, les lacs et les estuaires des grands fleuves. Des types intermédiaires entre ces deux formes de vertèbres se trouveront probablement par la suite dans le Crétacé inférieur. Quant aux prétendus types *Opisthocéliens*, ils appartiennent aux *Dinosauriens* et c'est par erreur qu'on les a associés aux Crocodiliens.

L'armure dermique des Crocodiles primitifs (*Belodon*) se composait de deux rangées d'écailles larges et carénées sur le dos et de huit rangs d'écailles plates, plus petites, sous le ventre. Les Téléosauriens avaient une armure peu différente. Les écailles dorsales du *Goniopholis* étaient fortement réunies entre elles par une articulation en forme de talon. Les *Bernissartia* ressemblaient davantage sous ce rapport aux Crocodiles vivants, et il en est de même des formes tertiaires. Les genres actuels sont les derniers survi-

vants de cette longue suite de types qui se sont de plus en plus spécialisés, les *longirostres* (Gavials) représentant le type aquatique ou marin, les *brévirostres* (Crocodiles et surtout Alligators), ayant des habitudes plus terrestres.

Dans sa Classification l'auteur rejette les dénominations d'*Amphicœlia*, *Procœlia*, etc., proposées par Owen, comme peu naturelles et peu pratiques, et adopte avec Huxley les subdivisions suivantes (d'après la disposition des narines) :

Ordre des CROCODILIA

S.-O. I. PARASUCHIA (*Amphicœlia*, p., Owen) ; 3 familles :
1. *Belodontidæ.* — Belodon.
2. *Stagonolepidæ.* — Stagonolepis.
3. *Parasuchidæ.* — Parasuchus.

S.-O. II. MESOSUCHIA (*Amphicœlia* ou *Platycœlia*) ; 3 familles :
1. *Teleosauridæ.* — Teleosaurus, Pelagosaurus, Teleidosaurus, Steneosaurus, Mystriosaurus, Metriorhynchus, Æolodon, Macrorhynchus, Hyposaurus, Enaliosuchus, Dakosaurus, Machimosaurus, Hylæochampsa (?), Petrosuchus (?).
2. *Goniopholidæ.* — Goniopholis, Nannosuchus, Oweniasuchus (?), Theriosuchus (?).
3. *Bernissartidæ.* — Bernissartia.

S.-O. III. EUSUCHIA (*Procœlia*, Owen) ; 3 familles :
1. *Alligatoridæ.* — Alligator, Caiman, Jacare.
2. *Crocodilidæ.* — Crocodilus.
3. *Gavialidæ.* — Thoracosaurus, Holops, Gavialis, Tomistoma, Ramphosuchus.

Partie systématique, Espèces Nouvelles, etc.

A. REPTILES

THÉROMORPHES

COPE (*Proc. Am. Ass.*, 33, p. 471, et *Proc. Am. Phil. Soc., loc. cit.*), indique les relations qui existent entre les Théromorphes et les Monotrèmes (V. ci-dessus aux MAMMIFÈRES).

Ectocynodon. Le crâne est figuré par COPE (V. TRANSACTIONS, *l. c.*, pl. I).

CHELONIENS

Classification nouvelle de cet ordre par DOLLO (V. ci-dessus). *Pseudotrionyx Delheidi*, sp. n., DOLLO (*l. c.*, p. 96), Eocène moyen de Belgique.

Pachyrhynchus Gosseleti, g. et sp. n., DOLLO (*l. c.*, p. 137), Eocène inférieur de Belgique.

Sphargis rupeliensis, Van Beneden (*Bull. Acad. Roy. Belg.*, 1883, Tertiaire de Belgique.

Notochelys costata (Owen), note sur cette espèce (ETHERIDGE, *l. c.*).

Testudo perpiana, sp. n., Déperet, *l. c.*, Tertiaire du Roussillon.

Emys Gaudryi, sp. n., Déperet, *l. c.*, même gisement.

CROCODILIENS

Classification nouvelle de cet ordre par WOODWARD (V. ci-dessus), et tableau des genres et des espèces découvertes en Angleterre avec leur synonymie (*l. c.*).

Evolution et distribution géologique des Crocodiliens WOODWARD, *l. c.*).

Oweniasuchus, Woodward (nom de genre nouveau proposé pour remplacer celui de *Brachydectes* (Owen), préoccupé par Cope).

Tomistoma champsoïdes (Lydekker) = *Rhynchosuchus champsoïdes* (Owen) = ? *Gavialosuchus eggenburgensis* (Toula).

Tomistoma gaudense (Lydekker) = *Crocodilus gaudensis* (Hulke).

Hyposaurus Derbianus, sp. n., COPE, *l. c.*, 1885, p. 15, Crétacé du Brésil.

PLÉSIOSAURIENS

Plesiosaurus Degenhardsi, sp. n., KOKEN, *l. c.*, p. 664, Wealdien du Nord de l'Allemagne.

Pl. balticus, sp. n., SCHRODER, *l. c.*, p. 297, Crétacé supérieur (Sénonien) de Prusse.

Pliosaurus ? gigas, sp. n., SCHRODER, *l. c.*, p. 322, Sénonien de Prusse.

Macromerosaurus Plinii (Curioni, 1847), description par DEECKE, *l. c.*, Trias de Lombardie.

Pachypleura Edwardsii (Curioni, 1854, description par DEECKE, *l. c.*, même gisement.

SAURIENS

Mosasaurus scanicus, sp. n., SCHRODER, *l. c.*, p. 328, Sénonien supérieur de Suède.

M. gracilis (Owen), du Crétacé d'Irlande (SWANSTON, *l. c.*).

Leiodon Lundgreni, sp. n., SCHRODER, *l. c.*, p. 329, Sénonien supérieur de Suède.

Lariosaurus Balsami, sp. n., DEECKE, *l. c.*, Trias de Lombardie.

Meiolania, g. n., OWEN, Quaternaire d'Australie (voisin de *Megalania*),

B. BATRACIENS

ANOURES

G. *Palæobatrachus* (Tschudi). Monographie de ce genre (Wolterstorff, *l. c.*), et Bibliographie des Batraciens anoures fossiles.

Palæobatrachus Fritschii, sp. n., Wolt., *l. c.*, p. 51, Miocène d'Allemagne, et Var. *major*, p. 125.

P. Luedeckei, sp. n., Wolt., *l. c.*, p. 67, Miocène de Bohême et d'Allemagne.

P. rarus, sp. n., Wolt., *l. c.*, p. 122, Miocène d'Allemagne.

P. intermedius, sp. n., Wolt., *l. c.*, p. 137, même gisement.

P. fallax, sp. n., Wolt., *l. c.*, p. 138, même gisement.

P. Weitzleri, sp. n., Wolt., *l. c.*, p. 48, Miocène d'Allemagne (= ? *Rana Jægeri*, Meyer).

URODÈLES

STÉGOCÉPHALES (*Labyrinthodontes*)

Classification des Stégocéphales (V. ci-dessus, Fritsch).

Cope (*l. c.*), donne une liste bibliographique et synonymique des Stégocéphales permiens de l'Amérique du Nord.

Archegosaurus. (V. ci-dessus Baur, Gaudry).

Actinodon. (V. Gaudry).

Euchirosaurus. (V. Gaudry).

Branchiosaurus amblystomus. Description complète de ce type et de ses métamorphoses. (V. ci-dessus, Credner).

Haptodus Baylei, g. et sp. n., Gaudry (*l. c.*), p. 430, Permien d'Autun.

Nyrania trachystoma, g. et sp. n., Fritsch, *l. c.*, Permien de Bohême.

INCERTÆ SEDIS

Stereosternum tumidum, g. et sp. n., COPE, *l. c.*, 1885, p. 7, pl. I. — Carbonifère du Brésil.

Cercariomorphus parvisquamis, g. et sp. n., COPE, *l. c.*, 1885, p. 405, Carbonifère de l'Ohio (Amérique du Nord).

Anisodexis enchodus, sp. n., COPE, *l. c.*, 1885, p. 406, Carbonifère de l'Ohio.

Ceraterpeton divaricatum, sp. n., COPE, *l. c.*, 1885, p. 406, même gisement.

POISSONS

PAR LE D[r] TROUESSART

Généralités ; Analyse des principaux Mémoires

ALTH (*l. c.*), établit, d'après l'examen d'un exemplaire trouvé en Galicie, que les genres *Pteraspis* (Kner) et *Scaphaspis* (Agassiz) doivent être réunis, ce dernier n'étant fondé que sur la cuirasse ventrale du premier ; les deux cuirasses sont réunies et montrent la place qu'elles occupaient sur l'animal vivant dans l'exemplaire figuré par Alth. *Pteraspis rostratus* (Agassiz) représente la cuirasse dorsale qui formait une pointe en avant du nez, et *Scaphaspis Lloydii* (Ag.), désormais synonyme du précédent, n'est constitué que par la cuirasse ventrale en forme de bouclier s'avançant jusqu'à la hanche. — *Cyathaspis* (Lankester) présentait le même bouclier ventral, décrit par Lankester sous le nom de *Scaphaspis*.

BRODIE (*l. c.*), décrit les Poissons du Keuper du Comté de Warwick (ce travail ne nous est pas connu).

COPE (*Am. Nat.*, 1886, p. 1027), décrit et figure, sous le

nom de *Mycterops ordinatus* un nouveau type de Ganoïdes voisin du *Pterichthys* et du *Cephalaspis* mais présentant des caractères intermédiaires à ces deux types, et devant par suite former une famille à part (*Mycteropidæ*). Ces débris comprennent le crâne et le bouclier nuchal d'un poisson provenant du terrain carbonifère de l'Amérique du Nord. Ce crâne est très remarquable en ce qu'il porte des orbites semblables à ceux du *Cephalaspis* en même temps qu'un orifice médian, comme dans *Bothriolepis*, mais cet orifice médian est divisé par une cloison de manière à figurer deux narines. Cette organisation, très nettement visible sur le spécimen en question, confirme l'opinion d'après laquelle l'orifice médian des *Pterichthyidæ* représente à la fois le protostome (narines) et les orbites, ces orifices n'étant devenus distincts que dans les formes plus récentes (comme chez le *Mycterops*, qui est d'un horizon supérieur). Le fait que la glande pinéale doit être considérée comme un œil impair médian, atrophié chez les Vertébrés supérieurs, explique la présence, chez les Vertébrés primitifs, d'une ouverture commune pour les organes de la vue et de l'odorat. Cet œil impair a dû subsister longtemps chez les Reptiles, car il est bien probable que les Pelycosauriens de l'époque Permienne avaient un grand œil pinéal. — L'auteur propose ensuite la classification suivante des Poissons primitifs qu'il fait dériver des Tuniciers :

Classe des Tunicata.

Ordre des Antiarcha. Un anus postérieur : ? bouche et protostome distincts.

Fam. 1. *Bothriolepididæ*. Région caudale résorbée.

Fam. 2. *Pterichthyidæ*. Région caudale développée.

Classe des Agnatha (Pas de mâchoire infér. ni d'arc scapulaire).

Sous-classe 1. Arrhina. Pas de narines.

Fam. des *Cephalaspidæ*.

Sous-classe 2. Monorrhina (Marsipobranches). Un seul orifice nasal médian.

Ordre 1. Hyperoarti (Myximidæ).

Ordre 2. Hyperotreti (Petromyzontidæ).

Sous-classe 3. Diplorrhina. Deux orifices médians aux narines.

Fam. des *Mycteropidæ*. Un bouclier céphalique et un b. ventral.

Classe des Pisces.
Sous-classe 1. Holocephali.
— 2. Dipnoi.
— 3. Selachii.
— 4. Teleostomi.

Ordre des Placoganoïdei (structure des nageoires inconnues).

Parmi les *Cephalaspidæ*, *Mycterops* se rapproche surtout de *Didymaspis* (Lankester). Ce nouveau type peut être considéré comme descendant des *Pterichthyidæ* et comme l'ancêtre des *Placoganoïdes*. Ces derniers étant plus anciens (Dévonien) que les *Mycteropidæ* carbonifères, on a lieu de supposer que *Mycterops* descend d'un type Silurien ou Dévonien avec une seule narine médiane, qui aurait fait partie des *Monorrhina*, et aurait donné naissance à la fois aux *Cephalaspidæ* et aux Lamproies (Marsipobranches). Les premiers auraient perdu leurs narines par dégénérescence, les autres ont dégénéré sous d'autres rapports.

Cope (*l. c.*, 1885), indique les Poissons suivants du Brésil, et décrit les espèces nouvelles :

Crétacé. — *Diplomystus longicostatus*, sp. n.
Chiromystus Mawsoni, g. et sp. n.
Enchodus subæquilateralis, sp. n.
Galeocerdo pristodontus, Agassiz.
Apocopodon sericeus, sp. n.
Pycnodus flabellatus, sp. n.
Jurassique. — *Anædopodon termidens*, Cope.
Aspidorhynchus, sp.

Cope (*l. c.*, 1886), donne la liste suivante des Poissons du Permien de l'Amérique du Nord, presque tous décrits par lui ; le chiffre qui suit le nom de chaque genre, indique le nombre d'espèces de cette époque, qu'il renferme :

Selachii. Thoracodus (1), Janassa (3), Orthacanthus (2), Didymodus (2).

Dipnoï. Ctenodus (7), Ptyonodus (2), Guathorhiza (1), Ceratodus (1).

Teleostomi (Owen = *Hyopomata*, Cope = *Teleostei* et *Ganoïdei*, p., Müller) Ectosteorhachis (1).

Cosmovici (*l. c.*), donne un aperçu des Poissons recueillis par lui dans les couches oligocènes des Monts Carpathes, en Roumanie. Les 11 espèces nouvelles ne sont pas décrites, ce sont les suivantes :

Pleuronectidés. — *Pleuronectes apterus*, *Pl. scindocauda*.

Gadidés. — *Trachyloceros* (g. n.) *Heberti*, *Heterocephalus* (g. n.) *cordatus*, *Gadus Lacazii*, *G. macrosomus*, *G. nigricans*, *G. incertus*, *G. macrurus*.

Scombéridés. — *Lepidopus ? gracilis*.

Davis (*l. c.*), décrit une collection de Poissons fossiles du *Mountain-Limestone* (Kohlen-Kalk), Crétacé du Comté de Derby. On y trouve les genres *Petalodus*, *Petalorhynchus*, *Streblodus*, *Psephodus*, *Deltoptychius*, *Pœcilodus*, *Psammodus*, *Pleurodus*. Les espèces nouvelles, au nombre de 5, sont :

1. *Psephodus simplex*, sp. n. (voisin du *P. magnus*).
2. *Xystrodus Purkeri*, sp. n. (— du *X. pulchellus*).
3. *Mylacodus variabilis*, sp. n. (voisin des *M. quadratus* et *M. sesamini*).
4. *Rhymodus convexus*, sp. n.
5. *Characodus minimus*, sp. n. (voisin des *C. cuneatus* et *C. angulatus*).

Davis, *On some fish-remains from the tertiary strata of New Zaland* (*Geol. Soc.*, 1886). — Ces débris consistent en dents et débris de vertèbres ou d'épines que l'auteur rapporte aux espèces suivantes, toutes tertiaires :

Lamna 2 n. sp. (dont *L. plicata*).
Carcharodon angustidens, Agassiz.
— n. sp.
Notidanus, n. sp.
Myliobatis, n. sp.
Sparnodus, sp. ?

Seeley considère ces débris comme trop imparfaits pour caractériser des espèces nouvelles. — *Woodward* s'informe si l'auteur a comparé sa *Lamna plicata* à *L. contordidens* de la Caroline du sud et d'Europe. L'auteur déclare ne pas connaître cette dernière espèce. — Les 2 *Carcharodon* sont réunis spécifiquement par *Lawley*.

Hoernes, *Manuel de Paléontologie*, traduction Dollo (Paris, 1886). — Les pages 525 à 562 sont consacrées aux Poissons.

Woodward (*l. c.*), appelle l'attention sur l'histoire paléontologique du genre de Sélaciens *Notidanus*, qui, de même que les genres *Cestracion* et *Chlamydoselachus*, appartenant à la même famille, et vivant encore à l'époque actuelle, doit être considéré comme le dernier survivant d'un type d'organisation ayant eu un plus grand développement aux époques géologiques antérieures. Les Cestraciontes et les Cladodontes ont déjà été étudiés au point de vue de leur histoire géologique : l'auteur se propose d'étudier au même point de vue les *Notidanidæ*. — Après avoir noté les caractères ostéologiques les plus saillants des *Notidanus* de la faune actuelle, notamment ceux qu'ils présentent en commun avec le *Ceratodus* (*type amphistylique* d'Huxley), l'auteur fait remarquer que la dentition des espèces vivantes présente de grandes différences de l'une à l'autre, fait d'un grand intérêt pour le paléontologiste, les dents étant les parties qui se conservent le mieux à l'état fossile. — Quant aux espèces éteintes, le genre n'est pas connu dans des couches antérieures à l'Oolithe moyenne, bien que Münster signale une dent du Lias sous le nom de *Notidanus*, détermination qui reste douteuse. Les plus anciens *Notidanus* connus avec certitude sont donc : 1. *N. contrarius* (Münster) de l'Oxfordien infér. de Bavière, et 2. *N. Munsteri* (Agassiz), du Jura blanc de Franconie et de Suisse. Vient ensuite : 3. *N. eximius* (Wagner) du Kimmeridgien infér. de Bavière, 4. *N. Wagneri* (Agassiz) et 5. *N. intermedius* (Wagner), des schistes lithographiques d'Allemagne. Dans le Corallien du Wurtemberg, on trouve : 6. *N. Hugeliæ* (Munster), de Souabe : 7. *N. serratus* (Fraas). Ces deux espèces sont représentées dans le Jurassique d'Angleterre (*Oxford Clay*) pas une espèce nouvelle : 8. *N. Daviesi*, sp. n. placée à tort par Philipps dans le genre *Hybodus* (*H. polyprion*). Une seule espèce est connue du Crétacé supérieur, c'est : 9. *N. microdon* (Agassiz), signalée en Angleterre et sur le continent. Une espèce distincte : 10. *N. lanceolatus*, *sp. n.*, est du Gault d'Angleterre, et 11. *N. pectinatus* (Agassiz), de la Craie, paraît très rare. — Une autre espèce : 12. *N. dentatus* sp. n., est du Crétacé de la Nouvelle-Zélande. — Viennent ensuite les espèces tertiaires : 13. *N. serratissimus* (Agass.), du London Clay éocène d'Angleterre et de Silésie, 14. *N. primigenius* (Ag.), qui s'étend, en Europe, de l'Oligocène au pliocène, une des espèces les

plus répandues et les mieux connues; 15. *N. major* (Probst), du Miocène d'Allemagne, 16. *N. biserratus* (Münster), d'Autriche, 17. *N. Loozi* (Vincent), du Landénien de Belgique, 18. *N. Targionii* (Lawley), du pliocène de Toscane, 19. *N. gigas* (Sismonda), miocène et pliocène en Italie, 20. *N. Meneghinii* (Lawley), du pliocène de Toscane, 21. *N. d'Anconæ* (Lawl.), 22. *N. problematicus* (Lawl.), et 23, *N. anomale* (Lawl.), toutes trois du pliocène de Toscane. — Les dents qui caractérisent la plupart de ces espèces sont figurées dans le texte ou sur la planche qui accompagne ce mémoire. — L'auteur discute ensuite les rapports de ce genre avec le g. *Hybodus* et arrive à cette conclusion que, si les *Notidanidæ* ne représentent pas le type primitif des Hybodontes, ils descendent tout au moins d'ancêtres communs.

Zittel (*l. c.*), traite de l'histoire paléontologique du genre *Ceratodus*, encore vivant. Le nombre des espèces fossiles décrites par divers auteurs est assez considérable, comme le montre la liste suivante :

1. *Ceratodus Guilielmi*, Plieninger et Meyer.
2. *C. Kaupii* (Ag.) Beyrich. Jurassique d'Allemagne.
3. *C. runcinatus*, Pliening., Muschelkalk de Lunéville.
4. *C. Kaupii* (Ag.) Fraas. Jurassique d'Allemagne.
5. *C. Hunterianus*, Oldham, Trias del'Inde.
6. *C. Guntheri*, Marsh., Jurassique de l'Amérique du Nord.
7. *C. concinnus*, Plien., Keuper de Stuttgart.
8. *C. arenaceus*, Queust., *Buntsandstein* de Suhldorf.
9. *C. margatus*, Queust., Keuper de Murrhaardt.
10. *C. polymorphus*, Miall., Rhétien d'Angleterre.

D'autres espèces encore (*C. cornutus*, Quenst., du Muschelkalk, *C. cruciferus* et *C. hieroglyphicus*, Cope, d'Amérique, etc.) ont été décrites, mais le nombre des espèces devra probablement être réduit par la suite. C'est ainsi que l'auteur rapporte au *C. Kaupi*, comme synonyme, le *C. Gulielmi* de Plieninger. Il figure comparativement la dent (unique de chaque côté) de la mâchoire inférieure du *C. Kaupi*, et celle du *C. concinnus*. Les dents des Ceratodontes fossiles diffèrent de celles du *Borramundi*, encore vivant dans les rivières d'Australie, en ce que celui-ci a généralement 6 tubercules à chaque dent, tandis que les es-

pèces fossiles n'en ont que 4 ou 5. Outre ces grosses dents on trouve souvent deux petites dents implantées sur le vomer. L'auteur étudie la structure microscopique des canalicules de ces dents.

Partie systématique, Espèces Nouvelles, etc.

SOUS-CLASSE DES TÉLÉOSTÉENS

Wettstein, Ueber die Fischfauna der Tertiären Glarnerschiefers (*Abhandl. der Schweiz. Palæont. Ges.*, 1886, t. XIII). — Ce mémoire ne nous est pas connu.

Diplomystus longicostatus, sp. n., Cope, *l. c.*, Crétacé du Brésil.

Chiromystus Mawsoni, g. et sp. n., Cope, *l. c.*, Crétacé du Brésil.

SOUS-CLASSE DES GANOIDES

ORDRE DES LÉPIDOSTÉES

Bassani, Sui fossili degli Schisti bitumini triasici di Besano (*Atti Soc. Ital. di Sc. Nat.*, 1886, XXIX, 8). — Ce mémoire nous est inconnu.

ORDRES DES CROSSOPTÉRYGIENS ET CHONDROSTÉENS

Traquair (*l. c.*), révision des *Palæoniscidæ* du Carbonifère d'Angleterre.

Cosmoptychius striatus (Agass.), g. n., Traq., *l. c.*, du terrain houiller d'Edinbourg.

Microdus molyneuxi, sp. n., Traq., *l. c.*, terrain houiller d'Angleterre.

Rhadinichthys Geikiei, g. et sp. n., Traq., *l. c.*, houiller d'Ecosse.

Rhadinichthys delicatulus, sp. n., Traq., *l. c.*, même gisement.

Rhadinichthys tuberculatus, sp. n., Traq., *l. c.*, même gisement.

Holurus Parki, g. et sp. n., Traq., *l. c.*, même gisement.

Canobius Ramsayi, g. et sp. n., Traq., *l. c.*, même gisement.

Phanerosteon mirabile, g. et sp. n., Traq., *l. c.*, même gisement.

Palæoniscus latus (Redfd.), figuré par Gratacap, *l. c.*, Triasique de New-Jersey.

Pycnodus flabellatus, sp. n., Cope, *l. c.*, Crétacé du Brésil.

Apocopodon sericeus, sp. n., *l. c.*, même gisement.

Enchodus subæquilateralis, sp. n., *l. c.*, même gisement.

Phaneropleuron curtum, sp. n., Whiteaves, *Roy. Soc. Canada*, 1886, IV, Dévonien du Canada.

ORDRES DES PTERASPIDÉS ET CEPHALASPIDÉS

Scaphaspis = *Pteraspis* qui a la priorité (V. ci-dessus Alth).

Whiteaves, On *Pterichthys* (*Bothriolepis*) *canadensis* (*Royal Soc. Canada*, 1886, IV), du Dévonien du Canada.

ORDRE DES MYCTEROPIDÉS (*Sous-classe nouvelle*, Cope)

Mycterops ordinatus, g. et sp. n., Cope, *l. c.*, Carbonifère de l'Amérique du Nord, type de la sous-classe des Diplorhina de Cope.

SOUS-CLASSE DES DIPNOIQUES

Ceratodus. — Révision des espèces Européennes de ce genre. (V. ci-dessus Zittel). — V. aussi : Stur, *Verhandl. K. K. Geol. Reich.*, 1886, p. 381.

Stur a découvert près de Lunz dans les schistes du trias supérieur un crâne montrant les dents inférieures et supérieures et qu'il attribue au genre *Ceratodus*.

D'après la description qu'il en donne, et autant qu'on peut en juger en l'absence de toute figure, ces dents différeraient d'une manière notable de celles des *Ceratodus* du Muschelkalk. La partie postérieure de la tête était couverte de plaques osseuses.

SOUS-CLASSE DES SELACIENS (ELASMOBRANCHES)

Acanthobatis, g. n. (des *Rajidæ*), Larrazet, *Bull. Soc. Geol.*, 1886, 3e s., XIV, p. 265, — et Zittel, *S. B. Bayr. Akad.*, 1886.

Probst, Beitr. zur Kennt. der fossile Fische aus der Molasse von Baltringen (*Wurt. Nat. Jahr. Heft.*, 1886, p. 301), suite d'un travail d'ensemble qui a paru dans ce même recueil depuis 1874 (ne nous est pas connu).

Psephodus simplex, sp. n., Davis, *l. c.*, Crétacé d'Angleterre.

Xystrodus Purkeri, g. et sp. n., Davis, *l. c.*, même gisement.

Mylacodus variabilis, sp. n., Davis, *l. c.*, même gisement.

Rhymnodus convexus, sp. n., Davis, *l. c.*, même gisement.

Characodus minimus, sp. n., Davis, *l. c.*, même gisement.

Lamna plicata, Davis, *l. c.*, Tertiaire de Nouvelle-Zélande.

Notidanus. — Révision de ce genre par Woodward. (V. ci-dessus).

Notidanus Daviesi, sp. n., Woodw., *l. c.*, Jurassique d'Angleterre.

Notidanus lanceolatus, sp. n., Woodw., *l. c.*, Crétacé d'Angleterre.

Notidanus dentatus, sp. n., Woodw., *l. c.*, Crétacé de Nouvelle-Zélande.

Hybodus dubrisiensis. — Note sur l'ostéologie de ce type du Crétacé. (V. Woodward, *l. c.*).

Ichthyodorulites, — considérés comme des aiguillons de nageoires de Sélaciens. (V. WOODWARD, *l. c.*, et QUENSTEDT, *l. c.*).

Harpacanthus, g. n. (d'ichthyodorulite), TRAQUAIR, *Ann. Nat. Hist.*, 1886, 18, p. 493, du terrain houiller d'Ecosse et d'Allemagne.

Edestus. — Sur ce genre (d'ichtyodorulite) très-douteux, TRAUTSCHOLD, *Bull. Soc. Moscou*, 1886, et WOODWARD (*l. c.*).

SOUS-CLASSE DES CYCLOSTOMES

ROHON et ZITTEL, Ueber Conodonten (*S.-B. K. Bayr. Akad. Math. Phys. Class.*, 1886), sur les Conodontes, considérés comme des dents de Cyclostomes fossiles.

CRUSTACÉS

PAR LE Dr TROUESSART

Généralités, Analyses des principaux Mémoires

ZITTEL, *Traité de Paléontologie*, Traduction française de Barrois, T. II, les p. 523 à 719, sont consacrées aux CRUSTACÉS.

HŒRNES, *Manuel de Paléontologie*, traduction Dollo, 1886, les p. 449 à 495, traitent des CRUSTACÉS.

BEECHER (*l. c.*, 1884), décrit les *Ceratiocaridæ* (*Phyllopodes* ou plutôt *Phyllocaridés*) des couches paléozoïques (Dévoniennes) de Chemung et Waverly (Pennsylvanie), dans l'Amérique du Nord. — Après un index bibliographique des publications antérieures sur ce sujet, l'auteur indique la terminologie qu'il emploie dans la description des espèces en prenant pour type *Echinocaris punctata*. Puis il aborde la description systématique des espèces nouvelles. La distribution géologique est la suivante (dans le Dévonien) :

Echinocaris punctata, Hall., descript., BEECH., *l. c.*, p. 6, pl. I, Etage d'Hemilton.

Echinocaris longicauda, Hall., Etage de Genesee.

— *sublevis*, Whitfield, Étages de Portage et Chemung.

Echinocaris pustulosa, Whitf., mêmes étages.

— *multinodosa*, Whitf., mêmes étages.

— *socialis*, sp. n., BEECHER, *l. c.*, p. 10, pl. I, Chemung.

Elymocaris siliqua, g. et sp. n., BEECHER, *l. c.*, p. 13, pl. II, Chemung.

Tropidocaris bicarinata, g. et sp. n., BEECHER, *l. c.*, p. 15 et 16, pl. II, Chemung.

Tropidocaris interrupta, sp. n., BEECHER, *l. c.*, p. 18, pl. II, Chemung.

Tropidocaris alternata, sp. n., BEECHER, *l. c.*, p. 19, pl. II, Waverly.

Ces crustacés paléozoïques, appartenant à un type encore actuellement vivant, sont intéressants surtout parce qu'ils appartiennent à une époque où les Trilobites étaient en grande majorité dans les océans, ce qui explique pourquoi l'étude des autres groupes de Crustacés contemporains a été très négligée jusqu'à ce jour.

CARTER (*l. c.*), décrit les Décapodes de l'*Oxford-Clay* (Jurassique) d'Angleterre. Les Crustacés de ce groupe sont plus fréquents dans cet étage qu'on ne serait porté à le croire d'après le petit nombre de types précédemment décrits. — Après un aperçu géologique du gisement de *Clay-pit* à l'Ouest de St-Yves (Huntingdonshire), d'où proviennent les débris qu'il a pu examiner, et dont il donne un croquis stratigraphique, l'auteur donne la liste suivante des fossiles les plus caractéristiques qui se trouvent dans les mêmes couches :

Ammonites athleta.	Alaria trifida.
— cordatus.	Nucula nuda.
— Mariæ.	Leda lacryma.
— Lamberti.	Cucullæa concinna.
— dentatus.	Gryphæa dilatata (très abondant).
— Eugenii.	Waldheimia impressa.
— Jason.	Terebratula oxoniensis.
— perarmatus (rare).	Acrosalenia sp.
Belemnites Puzosianus.	Serpula sp.

Les crustacés sont au nombre de 15 à 16 espèces, comprenant les genres : *Eryon, Eryma, Glyphæa, Magila, Mecochirus, Goniochirus, Pseudastacus ?, Pagurus ?.* — Les espèces suivantes sont décrites avec soin :

Eryon sublevis, sp. n., *Eryma Mandelslohi* (= *Rhytia Mand.*, Meyer), *Eryma ventrosa* (= *Rhytia* V., Meyer), *Eryma Villersei* (Morière), *Eryma Babeani* (Etalon), *Eryma Georgii*, sp. n., *Eryma ? pulchella*, sp. n., *Glyphæa hispida*, sp. n., *Gl. Regleyana* (Meyer), *Magila Pichleri* (Oppel), *Magila levimana*, sp. n., *Magila dissimilis*, sp. n., *Mecochirus socialis* (= *Eumorphia socialis*, Meyer), *Goniochirus cristatus*, sp. n., *Pseudastacus sp.*, *Pseudastacus ? serialis*, sp. n , *Pagurus sp.*

Les espèces suivantes proviennent de l'Oxford Clay d'autres localités d'Angleterre :

Mecochirus Pearcei (M'Coy), *Glyphæa leptomana* (Phillip), *Gl. Stricklandi* (Phill.).

Ces types sont presque tous du groupe des Macroures, les Anomoures et les Brachyures paraissant faire défaut ou être très rares dans l'Oxford Clay. Le *Goniochirus* est le seul type que l'on puisse attribuer (avec doute) aux Brachiures. La rareté de ce dernier type, pendant la période Jurassique, contraste avec sa prépondérance dans la période Crétacée.

Dames (*l. c.*), décrit les Crustacés fossiles du Liban (Asie Mineure). — Après un aperçu historique et bibliographique, l'auteur aborde la description des espèces dans l'ordre suivant :

I. Brachyures. — *Ranina cretacea*, sp. n. (du groupe de *R. marestiana*).

II. Macroures. — *Penæus septemspiratus*, sp. n., *P. libanensis* (Brocchi, 1875), *Ibacus præcursor*, sp. n. (voisin de *Ibacus* [*Paribæus*] *antarcticus*, Rumphius) et remarque sur *Scyllarus Mantelli* (Desmarest), *Pseudastacus hakelensis* (Fraas, 1878), ? *Ps. minor* (Fraas) ; cette dernière se rapproche du genre *Magila*.

III. Stomatopodes. — *Sculda syriaca*, sp. n., et généralités sur le groupe dont l'auteur donne la classification suivante :

Stomatopoda { 1. *Pseudosculdidæ*.
2. *Sculdidæ*. } plus voisins.
3. *Squillidæ*. }

La distribution géologique des 3 familles est la suivante :

	1.	2.	3.
Jurassique supérieur.		+	
Crétacé supérieur.	+	+	+
Tertiaire.			+
Actuel.			+

Des larves de Crustacés (*Zoées* et *Phyllosomes*) sont décrites sous les noms de : *Pseuderichthys cretaceus*, *Proto-*

zoea Hilgendorfi, etc. — Tous ces Crustacés proviennent des couches crétacées de Hakel et Sahel-Alma.

Marcou (*Am. Nat.*, 1886), donne un résumé ou « *Record* » des travaux relatifs à la Paléontologie des Invertébrés publiés dans l'Amérique du Nord en 1885. Les travaux les plus importants relatifs aux Crustacés sont (par ordre alphabétique) ceux de : Hall, Matthew, Packard, Whitfield, Winchell, etc.

Pelseneer (*l. c.* 1885), décrit sous le nom de Hoploparia Muncki, un nouveau Macroure de la Craie Brune de St-Symphorien près Mons, dont les restes sont assez bien conservés pour que l'auteur décrive successivement le Squelette externe (carapace) et l'appareil respiratoire ; les appendices font presque tous défauts. Après une comparaison attentive avec les autres types déjà connus de la même époque, l'auteur arrive à placer ce nouveau fossile dans le g. *Hoploparia* qui compte déjà 9 espèces dans le Crétacé supérieur. Celle-ci constitue la 10ᵉ du genre. L'auteur termine par des considérations morphologiques et phylogénétiques sur le groupe des Astacomorphes auquel appartient ce genre. Trois figures dans le texte représentent l'espèce nouvelle et les types que l'auteur lui compare.

Le même auteur (*l. c.*, 1885), décrit un second Crustacé du même groupe des Macroures, et provenant des sables verts crétacés de Grandpré (Dépᵗ des Ardennes), sous le nom de *Hoploparia Benedeni*. Dans ce fossile la première paire d'appendices thoraciques (pinces) est conservée, ce qui vient confirmer l'opinion de l'auteur qui place ce genre parmi les *Homaridæ*. Le genre *Oncoparia* (Bosquet), avec son unique espèce (*O. Bredai*), ne diffère par d'*Hoploporia* qui compte ainsi 12 espèces connues. Le genre *Hoploparia* lui-même diffère si peu de *Homarus* que l'auteur est d'avis, avec Boas, de réunir toutes les espèces crétacées et tertiaires d'*Hoploparia* aux véritables *Homarus*. *Hopl. sulcirostris* (Bell), et les espèces qui ont comme celle-ci les pinces prismatiques, seront mieux placées dans *Nephrops*, genre qui diffère, du reste, très peu des Homards. Quatre figures dans le texte représentent le fossile et les parties correspondantes de *Homarus vulgaris*.

Le même auteur (*l. c.*, 1886), donne une révision des Crus-

tacés décapodes du Maestrichien du Limbourg (Belgique), et décrit plusieurs espèces nouvelles. Les 17 espèces actuellement connues sont :

Macroures. — *Calianassa Faujaci* (Desm.).
Homarus Bredai (Bosq.).
— *Bosqueti*, sp. n.
Nephrops sulcirostris (Bell.).
Ischodactylus inæquidens, g. et sp. n.
Nymphæops sendenhorstensis, Schlüter.
« *Oncopareia* » *heterodon*, Bosquet.
Anomoures. — *Galathea Ubaghsi*, sp. n.
Brachiures. — *Dromiopsis elegans* (Steenstrup).
Binkhorstia Ubaghsi (Binkhorst).
Necrocarcinus(?)*quadriscissus* (Nöthling).
Aulacopodia Riemsdyki, Bosquet.
Stephanometopon granulatum, Bosquet.
Psaudomicippe granulosa, Bosquet (M.S.).
Raninella Mulleri (Binkh.).
— *sculata* (Binkh.).
Pince indéterminée.

Les espèces nouvelles sont décrites et figurées dans le texte (7 figures).

Schmidt (*l. c.*), décrit plusieurs genres et espèces de Trilobites nouveaux provenant des terrains paléozoïques de la Sibérie orientale : *Anomocare Pawlowski*, sp. n., voisine d'*A. latelimbatum*, Darnes, ? *Liostracus* ? *Maydeli*, sp. n., *Monorakos* g. n. avec deux espèces, etc.

Törnquist (*l. c.*, 1884), a publié un important mémoire sur les Trilobites de la Suède. Après un index bibliographique très complet des travaux publiés sur le même sujet, l'auteur donne une révision des genres et des espèces et décrit plusieurs types nouveaux. Les genres représentés en Suède, sont les suivants (les numéros indiquant le nombre des espèces connues) :

Phacops (5), Chirurus (7), Cryptometopus (2), Sphærocoryphe (1), Pseudosphærexochus (2), Nieszkowskia (1), Sphærexochus (1), Deiphon (2), Pliomera (2), Eucrinurus (3), Cybele (2), Acidaspis (3), Lichas (11), Harpes (2), Remopleurides (3), Triarthrus (1), Calymene (4), Homalonotus (1),

Proetus (3), Cyphaspis (2), Arethusina (1), Bronteus (2), Illænus (11), Nileus (1), Asaphus (15), Megalaspis (9), Niobe (3), Trinucleus (1), Ampyx (5), Isocolus (1), Telephus (1), Agnostus (3), Trilobites (2). — La synonymie de toutes les espèces est donnée d'une façon très complète.

Les espèces et genres nouveaux sont :

Chirurus ? tenuispinus, *Encrinurus schisticola*, *Cybele adornata*, *Acidaspis dalecarlica*, *A. evoluta*, *Lichas elegans*, *L. æqualis*, *L. brevilobatus*, *Remopleurides radians* Var. *angustata*, *R. emarginatus*, *Triarthrus pygmæus*, *Calymene Leptænarum*, *C. faveolata*, *Homalonotus punctillosus*, *Prætus modestus*, *P. papyraceus*, *Cyphaspis rastritum*, *Asaphus rusticus*, *A. demissus*, *A. lepidus*, *A. vicarius*, *A. brachyrachis* (Rémélé, M. S.), *A. densistrius*, *A. ludibundus*, *A. prætextus*, *A. plicicostis*, *Megalaspis grandis* Var. *lata*, *M. lambens*, *M. formosa*, *M. patagiata*, *M. limbata* Var. *lata*. Incertæ sedis : (*Trilobites*) *Virradiatus*.

Toutes ces espèces, et plusieurs autres sont figurées sur les 3 planches qui accompagnent ce mémoire. Chaque description (en suédois) est précédée d'une diagnose latine donnant les caractères de l'espèce décrite. — Le travail se termine par un tableau donnant la distribution stratigraphique de toutes les espèces citées.

Partie Méthodique, Espèces Nouvelles, etc.

Nous suivrons ici l'ordre du *Traité de Paléontologie de Zittel* (trad. Barrois), t. II, p. 526, qui adopte la classification suivante :

A. ENTOMOSTRACÉS

Ordres 1. Cirripèdes.
2. Copépodes.
3. Ostracodes.
4. Phyllopodes.
5. Trilobites.

B. MÉROSTOMACES

Ordres 1. Xiphosures.
2. Gigantostracés.

C. MALACOSTRACÉS

1re division : *Leptostracés.*
Ordre des Phyllocaridés.
2e division : *Arthrostracés.* (Edriophthalmes).
Ordres 1. Isopodes.
2. Amphipodes.
3e division : *Thoracostracés* (Podophthalmes).
Ordres 1. Stomatopodes.
2. Cumacés.
3. Schizopodes.
4. Décapodes.

I. ENTOMOSTRACES

OSTRACODES

JONES (*l. c.*), Ostracodes fossiles du Colorado ; — Entomostracés bivalves de l'époque paléozoïque ; — sur le g. *Beyrichia* et description d'espèces nouvelles ; — Genres et Espèces du Silurien.

JONES ET KIRKBY (*l. c.*), Ostracodes carbonifères (2 mémoires).

PHYLLOPODES

JONES (*l. c.*), sur les Phyllopodes paléozoïques. (V. aussi ci-dessous, aux *Phyllocaridés*).

Au sujet de l'origine commune, à l'époque paléozoïque, des *Phyllopodes* et des *Leptostracés* (*Phyllocaridés*), V. les travaux de PACKARD (*l. c.*), et ZITTEL, *Traité de Paléontologie* (*l. c.*), p. 652.

TRILOBITES

LINDSTROM (*l. c.*), Catalogue des Crustacés Siluriens du Gothland.

SCHMIDT (*l. c.*), Révision des Trilobites Siluriens des provinces à l'Est de la Baltique. La IIIe Partie de cet important travail comprend les *Illænidæ* qui sont traités par G. HOLM (173 p. in-4° et 12 planches).

BRÖGGER (*l. c.*), sur la disposition de l'Hypostome chez certains *Asaphidæ* de Scandinavie.

LE MÊME AUTEUR (*l. c.*). traite de la zone à *Olenellus* dans l'Amérique du Nord.

TÖRNQUIST, Révision des Trilobites de Suède (V. ci-dessus l'analyse de ce mémoire).

CHIRURIDÆ

Chirurus ? tenuispinus, sp. n., TÖRNQ., *l. c.*, p. 15, pl. I, Silurien de Suède.

ENCRINURIDÆ

Encrinurus schisticola, sp. n., TÖRN., *l. c.*, p. 23, pl. I, Silurien de Suède.

Cybele adornata, sp. n., TÖRN., *l. c.*, p. 25, pl. I, *id.*

ACIDASPIDÆ

Acidaspis dalecarlica, sp. n., TÖRN., *l. c.*, p. 27, pl. I; *id.*

Acidaspis evoluta, sp. n., TÖRN., *l. c.*, p. 28, pl. I, *id.*

LICHIDÆ

Lichas elegans, sp. n., TÖRN., *l. c.*, p. 29, pl. I, *id.*

— *æqualis*, sp. n., TÖRN., *l. c.*, p. 32, pl. I, *id.*

— *brevilobatus*, sp. n., TÖRN., *l. c.*, p. 34, pl. I, *id.*

REMOPLEURIDÆ

Remopleurides radians Var. *angustata*, Törn., p. 36, pl. I, *id.*
Remopleurides emarginatus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 37, pl. I, *id.*

OLENIDÆ

Olenus et *Obolella*, espèces nouvelles du Silurien inférieur d'Angleterre (Scharmaun, *l. c.*).
Triarthrus pygmæus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 38, pl. I, Silurien de Suède.

CONOCEPHALIDÆ

Anomocare Pawlowskii, sp. n., Schmidt, *l. c.*, Cambrien de Sibérie.
Liostracus ? Maydeli, sp. n., Schmidt, *l. c.*, même gisement.
Monorakos sp., g. et sp. n., Schmidt, *l. c.*, même gisement.

CALYMENIDÆ

Calymene Leptænarum, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 41, pl. I, Silurien de Suède.
Calymene faveolata, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 43, pl. I, *id.*
Homolonotus punctillosus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 44, pl. I, II, *id.*

PROETIDÆ

Proetus modestus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 46, pl. II, Silurien de Suède.
Proctus papyraceus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 48, pl. II, *id.*
Cyphaspis rastritum, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 49, pl. II, *id.*

ASAPHIDÆ

Asaphus rusticus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 58, pl. II, Silurien de Suède.

Asaphus demissus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 60, pl. II, *id.*

— *lepidus*, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 61, pl. II, *id.*

— *vicarius*, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 64, pl. II, *id.*

— *bruchyrachis* (Remeli), Törn., *l. c.*, p. 67, pl. III, *id.*

Asaphus densistrius, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 70, pl. III, *id.*

Asaphus ludibundus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 71, pl. III, *id.*

Asaphus prætextus, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 73, pl. III, *id.*

Asaphus plicicostis, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 74, pl. III, *id.*

Megalaspis lambens, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 99, pl. III, *id.*

— *formosa*, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 80, pl. III, *id.*

— *patagiata*, sp. n., Törn., *l. c.*, p. 82, pl. III, *id.*

Trilobites ? triradiatus, sp. n., Törn.. *l. c.*, p. 92, pl. III, *id.*

GIGANTOSTRACÉS

EURYPTERIDÉS

Beecher et Hall (*l. c.*, 1884), sur les *Eurypteridæ* du Dévonien et du Carbonifère de Pensylvanie.

MALACOSTRACES

PHYLLOCARIDÉS

Packard (*l. c.*), sur la découverte de pattes thoraciques chez les Phyllocaridés carbonifères.

Novak et Canu (*l. c.*), sur les Phyllocaridés. — On sait que Claus et Packard ont démontré que *Nebalia* (le seul re-

présentant encore vivant de ce groupe), est plus proche allié des Malacostracés que des Phyllopodes auxquels on le réunissait jusqu'ici.— D'après Packard, *Nebalia* est un type synthétique intermédiaire aux Phyllopodes, Copépodes et Décapodes, et qui passe, pendant la période embryonnaire, par les stades de *Nauplius* et *Zoea*. — Le genre paléozoïque *Ceratiocaris* et beaucoup de prétendus Phyllopodes de la même époque doivent prendre place ici.

Beecher (*l. c.*, V. ci-dessus l'analyse de ce mémoire), décrit les *Ceratiocaridæ* dévoniens de Chemung et Waverly (Pensylvanie) :

Echinocaris socialis, sp. n., Beecher, *l. c.*, p. 10, pl. I, Dévonien de l'Amérique du Nord.

Elymocaris siliqua, g. et sp. n., Beech., *l. c.*, p. 14, pl. II, même gisement.

Tropidocaris licarinata, g. et sp. n., Beech., *l. c.*, p. 15, 16, pl. II, même gisement.

Tropidocaris interrupta, sp. n., Beeeh., *l. c.*, p. 18, pl. II, même gisement.

Tropidocaris alternata, sp. n., Beech., *l. c.*, p. 19, pl. II, même gisement.

Jones (*l. c.*), traite des *Entomostracés bivalves* de l'époque paléozoïque.

THORACOSTRACÉS

V. Carter, Dames, Pelseneer, Nötling, etc.

STOMATOPODES

Sculda syriaca, n. sp., Dames, *l. c.*, Crétacé d'Asie mineure, et note sur le groupe en général (V. ci-dessus).

BRACHYURES

Pseudomicippe granulosa (Bosquet), Pelseneer, *l. c.*, 1886 (sans description), Maestrichien du Limbourg.

Ranina cretacea, sp. n., DAMES, *l. c.*, Crétacé d'Asie mineure.

ANOMOURES

Galathea Ubaghsi, sp. n., PELS., *l. c.*, 1886, p. 167, Maestrichien du Limbourg.

MACROURES

Eryon sublevis, sp. n., CARTER, *l. c.*, Oxford-Clay, jurassique d'Angleterre.
Eryma Georgii, sp. n., CART., *l. c.*, même gisement.
Eryma ? pulchella, sp. n., CART., *l. c.*, même gisement.
Glyphæa hispida, sp. n., CART., *l. c.*, même gisement.
Magila levimana, sp. n., CART., *l. c.*, même gisement.
— *dissimilis*, sp. n., CART., *l. c.*, même gisement.
Goniochirus cristatus, sp. n., CART., *l. c.*, même gisement.
Pseudastacus ? socialis, sp. n., CART., *l. c.*, même gisement.
Penæus septemspinatus, sp. n., DAMES, *l. c.*, Crétacé d'Asie mineure.
Ibacus præcursor, sp. n., DAMES, *l. c.*, même gisement.
Homarus (Hoploparia) Muncki, sp. n., PELSENEER, *l. c.*, 1885, p. 44, Crétacé de Belgique.
Homarus (H.) Benedeni, sp. n., PELS., *l. c.*, 1885, p. 54, Crétacé de France.
Homarus (H.) Bosqueti, sp. n., PELS., *l. c.*, 1886, p. 165, Maestrichien du Limbourg.
Ischodactylus inæquidens, g. et sp. n., PELS., *l. c.*, 1886, p. 162, même gisement.

MOLLUSQUES

PAR M. HAUG.

CÉPHALOPODES

AMMONITIDÆ

TRIAS

M. *E. von Mojsisovics* s'est en quelque sorte acquis le monopole de l'étude des Ammonites du Trias. Il y a une trentaine d'année on en connaissait à peine quelques espèces, à présent leurs figures remplissent de gros volumes. Le paléontologiste viennois a commencé son œuvre en 1872 par la description des céphalopodes des couches de Hallstadt, c'est-à-dire de la plus grande partie des céphalopodes de la province juvavique. Cette monographie a été interrompue momentanément par l'auteur, qui a concentré toute son attention sur l'étude des céphalopodes de la province méditerranéenne (v. la partie géologique : Trias.) Le résultat de ses travaux est une monographie de 94 planches gr. in-4° parue en 1882. En 1886 l'auteur publie, avant de reprendre l'étude des céphalopodes de la province juvavique dans les Alpes Autrichiennes, une intéressante monographie des céphalopodes triasiques des régions boréales « Arktische Triasfaunen. » Les bases de la classification employée dans cet ouvrage sont indiquées dans les « Cephalopoden der mediterranneen Triasprovinz », l'auteur divise toutes les ammonites en Ammone atrachyostraca et en Ammonea leiostraca, le premier groupe comprenant, parmi les ammonites du Trias, les Ceratitidæ et les Tropitidæ, le second, les Arcestidæ et les Pinacoceratidæ. Les Trachyostraca sont pourvus d'une forte sculpture et descendent probablement — pour les Ceratitidæ cela nous paraît certain — des Clymenia,

tandis que les Leiostraca ont le test presque toujours lisse et dérivent de goniatites également dépourvus de sculpture (Anarcestes, Beloceras, Prolecanites). Dans le Trias les deux groupes se rencontrent en proportion à peu près égale, dans les temps paléozoïques ce seraient les Leiostraca qui dominent, tandis qu'aux époques jurassique et crétacée, — si l'on considère les Aegoceratidæ comme dérivant des Trachyostraca — ces derniers domineraient.

Les deux groupes et chacune des familles qu'ils comportent se rencontrent dans les dépôts de la province arctique du Trias.

Les Ceratitidæ que Mojsisovics divise en deux tribus qui ont évolué parallèlement, les Tirolitinae et les Dinaritinae, sont représentés par ces derniers seulement et cela par les genres Dinarites et Ceratites. Toutes les espèce du genre Dinarites et la plupart de celles du genre Ceratites se rencontrent dans les couches de l'Olenek (Sibérie,) et c'est le degré de développement de ces formes qui permet d'établir leur âge exact, elles appartiennent à la zone inférieure du Trias (v. la partie géologique : Trias). Mojsiscovics divise les cératites boréaux en un certain nombre de groupes, les cératites du Muschelkalk du Spitzberg appartiennent à d'autres groupes que ceux de l'Olenek. Parmi ces derniers citons le célèbre Ceratites Middendorfi Keys.

Les Tropitidae sont représentés par l'unique genre Sibirites qui est nouveau, mais se rencontre également dans les dépôts noriques de Hallstadt et de l'Inde. Les Sibirites boréaux, par contre, se rencontrent dans le Trias infr de l'Olenek. Le genre Sibirites comprend des espèces petites à tours peu embrassants. La dernière loge est très longue et occupe tout le dernier tour. Les côtes nombreuses sont fortes, droites et généralement bifurquées, interrompues sur la surface externe dans les formes les plus anciennes, non interrompues dans les formes noriques. Sutures très simples, à selles entières avec lobes latéraux légèrements dentelés. Lobe externe profond, pas de lobes auxiliaires. Ces coquilles présentent une certaine analogie extérieure avec le genre Schlotheimia du Lias (Groupe de l'Amm. angulatus.)

Les deux familles des Leiostraca sont représentées dans le Trias boréal, les Arcestidae par les deux tribus des Arcestinae et des Joannitinae, les Pinacoceratidae par les Lyto-

ceratinae et les Ptychitinae. Les Pinacoceratidae et les Lobitinae font seuls défaut, mais toutes ces tribus, sauf les Ptychitinae ne contiennent encore que des formes de passage entre les ammonites et les goniatites et ce sont en partie des formes transitionnelles du plus haut intérêt. Le passage du type goniatite au type ammonite peut avoir lieu de deux manières, mais dans les deux cas le stade qui suit le stade goniatite est le stade cératite. Dans le premier cas les différents rameaux passent du stade cératite au stade ammonite par le stade « brachyphyllien », dans lequel les dentelures des lobes s'étendent peu à peu aux selles. Les Arcestinae, les Didymitinae, les Ptychitinae traversent tous ce stade. Dans le deuxième cas les selles se resserrent à leur base, les dentelures des lobes ne s'étendent pas encore aux sommets des selles, qui prennent ainsi la forme de feuilles arrondies, c'est la variation phylloïde, celle qu'on rencontre chez les Joannitinae, les Pinacoceratinae, et les Lytoceratinae. Ces tribus dérivent de souches à sutures du type goniatite lancéolé (Pharciceras, Beloceras, Prolecanites, Pronorites, Lobites) et passent, avant d'arriver à leur complet développement, par le type « monophyllien ». C'est ainsi que les Cyclolobus et les Procladiscites à selles monophylliennes précèdent les Joannites et les Cladiscites à suture ammonitique normale. Le genre Prosphingites Mojs. de la tribu des Arcestinae qui est représenté dans le Trias infr de l'Olenek par Prosph. Czekanowskii Mojs., a des sutures cératitiques, tandis que le genre Sphingites appartient au type brachyphyllien. Le genre Popanoceras Hyatt em. Mojs, de la tribu des Joannitinae est monophyllien. Il débute dans le Permo-carbonifère d'Artinsk et de la Salt-range en Inde, dans le Trias il est représenté par le Pop. megaphyllum Beyr. de l'Ile de Timor et par plusieurs espèces du Muschelkalk du Spitzberg.

Le genre Monophyllites qui précède le genre Rhacophyllites est représenté dans le Muschelkalk du Spitzberg par Monophyllites spetsbergensis (Oberg) Mojs.

Les Ptychitinae présentent toutes les phases du développement brachyphyllien et cela quelquefois sur un seul et même individu.

Les genres Xenodiscus Waag. et Meekoceras Hyatt représentent la phase cératitique et se rencontrent dans le Permo-carbonifère et à la base du Trias, tandis que, dans le Mu-

schelkalk, Xenodiscus a donné naissance à Gymnites Mojs., pendant que Meekoceras persiste en devenant brachyphyllien. Xenodiscus et Meekoceras ont fourni plusieurs espèces dans le Trias infr de l'Olenek. Le genre Hungarites n'a fourni qu'une espèce de ces mêmes couches.

Le genre Ptychites présente à l'état adulte des sutures ammonitiques, il est représenté dans le Muschelkalk de Spitzberg par 6 espèces du groupe des rugiferi, qui sont très proches parents d'espèces du même âge du Thibet.

LIAS

Les rapports entre les ammonites du Trias et celles du Lias sont encore obscurs, jusqu'à présent on ne connaît que le genre Rhacophyllites qui soit commun aux deux systèmes. Les Arcestidae n'existent plus à l'époque liasique et, parmi les Pinacoceratidae, on ne rencontre plus que les Lytoceratinae et les Amaltheidae de position incertaine. Les deux familles triasiques des Trachyostraca sont éteintes et sont remplacées par les Aegoceratidae qui s'y rattachent peut-être. On comprend donc que l'étude des faunes les plus anciennes du Lias présente un intérêt tout particulier, c'est cette étude que M. *Waehner* (v. index) a commencée pour les Alpes du Nord-Est. Les livraisons parues jusqu'à présent contiennent les genres Psiloceras et Schlotheimia, c'est-à-dire les plus anciens des Aegoceratidae, et le commencement du genre Arietites.

Les genres Psiloceras et Schlotheimia sont réunis généralement au genre Aegoceras, ils correspondent aux anciens groupes des Psilonoti et des Angulati. Dans le premier genre la surface externe est lisse et l'ornementation est confinée aux côtés, dans le second les côtes sont plus fortes vers la partie externe et sont interrompues par un sillon siphonal. Vue l'importance des deux sections, nous donnerons la traduction des diagnoses de M. Waehner.

Genre *Psiloceras* Hyatt (emend. Wähner). Coquille généralement comprimée, discoïdale, à ombilic plus ou moins ouvert, à tours augmentant plus ou moins rapidement ; partie externe arrondie, anguleuse dans l'âge, sans carène ; côtés ornés de côtes simples ou dicho-

tomes, s'affaiblissant peu à peu vers la partie externe qu'elles atteignent en s'incurvant en avant et en se réunissant avec les côtes du côté opposé de manière à former un arc ouvert en arrière. En cas de bifurcation les côtes secondaires sont bien plus faibles que les côtes primaires. L'affaiblissement de la sculpture avec l'âge atteint d'abord la partie externe, puis, peu à peu, les flancs. Dernière loge généralement très longue, atteignant un tour et demi ; toutefois elle n'atteint guère qu'un demi-tour chez les jeunes individus et chez ceux qui ne dépassent pas de petites dimensions. Péristome légèrement resserré, présentant une languette arrondie, projetée en avant. Sutures simplement dentées ou très découpées ; lobe siphonal moins profond que le premier lobe latéral, selle externe plus basse que la selle latérale, le deuxième lobe latéral forme avec 2 à 7 (généralement 3 à 4) lobes auxiliaires dirigés obliquement vers l'extérieur un lobe suspensif ; lobe antisiphonal à deux pointes ; suture généralement asymétrique, le siphon étant rejeté sur l'un des côtés. Anaptychus.

L'auteur compte 54 espèces, la plupart confinées à la région méditerranéenne.

Genre *Schlotheimia* Bayle. Coquille généralement comprimée, discoïdale, à ombilic plus ou moins ouvert, à tours augmentant en général assez rapidement ; côté externe arrondi, plus aigu dans l'âge, sans carène ;les flancs sont généralement applatis et ne sont arrondis que dans l'âge, ils sont ornés de côtes fortes, simples, ordinairement dichotomes dans l'âge et chez les espèces les moins anciennes ; ces côtes deviennent peu à peu plus fortes vers la partie externe qu'elles atteignent en s'incurvant plus ou moins fortement en avant, en formant un angle avec les côtes du côté opposé, sans jamais se réunir avec celles-ci, et portent souvent des deux côtés de la ligne médiane de forts tubercules. Généralement il en résulte une dépression médiane ressemblant à un sillon, ou bien une surface unie qui sépare les extrémités des côtes. Le sillon s'atténue dans l'âge chez les gros individus, chez les formes moins anciennes les côtes passent par-dessus la ligne médiane en s'atténuant un peu, mais sans s'interrompre. Les côtes bifurquées sont aussi fortes près de la ligne médiane que les côtes simples. L'atténuation de la sculpture avec l'âge commence sur les flancs et s'étend peu à peu sur le côté externe. La dernière loge atteint probablement un tour. Les sutures sont symétriques et plus ou moins découpées. Le lobe siphonal est moins profond que le premier lobe latéral (il est également profond chez les formes les moins anciennes), la selle externe est plus basse que la selle latérale, le deuxième lobe latéral forme avec deux à cinq lobes auxiliaires dirigés obliquement vers l'extérieur un lobe suspensif profond ; lobe antisiphonal à deux pointes.

L'auteur cite 28 espèces, dont 7 nouvelles propres en grande partie à la région méditerranéenne.

Il serait à désirer que les Psiloceras et les Schlotheimia de la province de l'Europe centrale soient étudiés à fond. Les particularités de la nature du Psil. planorbis Sow. ont déjà été signalées par Neumayr.

Le genre Arietites dérive en filiation directe du genre Psiloceras, les recherches de Neumayr avaient déjà mis ce

fait en évidence, un coup d'œil sur les planches de l'ouvrage de M. Wähner enlève tous les doutes à ce sujet. Les passages d'un genre à l'autre sont tout à fait insensibles et il faut avoir recours à une coupure artificielle pour les séparer ; aussi, Wähner range-t-il toutes les formes chez lesquelles le premier rudiment d'une carène se présente dans le genre Arietites. Ce ne sont pas encore des Arietites typiques avec le sillon de chaque côté de la carène, et ces précurseurs ont tous les caractères de formes de passage, la plus intéressante est certes l'Arietites proaries Neum., auquel l'auteur consacre 9 pages de texte in-4° et 3 planches.

La dernière livraison du bel ouvrage de M. Wähner contient déjà la description d'espèces plus typiques du genre Arietites, mais les Arietites Haueri Gümb., salinarius Hau., Dœtzkirchneri Gümb. sont encore bien singuliers Ils appartiennent à des niveaux plus anciens que la zone à Ar. Bucklandi, dans laquelle, en dehors des Alpes, on rencontre la grande masse des Arietites. L'auteur se réserve le groupement des espèces pour le moment où il en aura publié toute la série.

Toutes les ammonites comprises dans la monographie de M. Wähner appartiennent aux zones inférieures du Lias inférieur, M. *G. Geyer* (v. index) publie la monographie d'une partie d'une faune appartenant à la partie supérieure de cet étage, probablement à la zone de l'Oxynot. oxynotum, ce sont les céphalopodes des couches du Hierlatz (v. la partie géologique : Lias). Les genres Phylloceras, Rhacophyllites et Lytoceras sont amplement représentés, alors qu'ils font à peu près défaut en dehors de la province méditerranéenne. Citons entre autres : Phylloceras cylindricum Sow., Partschi Stur, stella Sow., Rhacophyllites planispira Reyn., Lytoceras celticum Gey., hierlatzicum Gey., Oxynoticeras oxynotum (Qu.) est excessivement abondant, Oxynoticeras (?) Janus (Hau.) est remarquable par son assymétrie complète. Nous comptons revenir nous-même dans un travail prochain sur les Amm. abnormis Hau. et Suessi Hau., que Geyer range dans le genre Psiloceras et qui comptent parmi les formes les plus caractéristiques du Hierlatz. Plusieurs Arietites singuliers venant s'associer à des Aegoceras du groupe des Armati (Aeg. præcursor Gey., bispinatum Gey.) donnent à la faune un caractère intermédiaire entre le Lias inférieur et le Lias moyen. Mais ce qui est surtout

frappant, c'est l'apparition précoce d'espèces du genre Cœloceras.

Toute la faune se fait remarquer par la petitesse des échantillons, toutefois on n'a guère affaire qu'aux tours internes des ammonites et l'auteur figure également quelques fragments de grandes espèces, de sorte que le caractère pygmée de la faune n'est qu'apparent.

Les ammonites du Lias pourront bientôt être les mieux connues de toutes : les géologues italiens et autrichiens nous donnent sans relâche d'importantes monographies des faunes de la région méditerranéenne, Quenstedt a terminé en 1885 le 1[er] volume de sa superbe publication sur les ammonites du Jura de la Souabe et *Wright* est mort au moment où il mettait la dernière main à sa « Monograph on the Lias-Ammonites of the British Islands. » Nous n'avons pas à revenir ici sur la précieuse introduction stratigraphique qui précède l'ouvrage et qui a paru en 1878 déjà, ni à l'article sur la structure et la classification des céphalopodes, aujourd'hui un peu suranné, et qui n'est en somme qu'une compilation des ouvrages de Waagen, Neumayr, Hyatt, etc. La description des espèces est accompagnée de planches superbes illustrant pour la première fois d'une manière digne de leur bel état de conservation les trésors des collections britanniques et en particulier les types de Sowerby, de Phillips, Young et Bird, etc. Voici la liste des espèces nouvelles ou figurées pour la première fois :

Arietites Crossii Wrt.	Amaltheus Lymensis Wrt.
Aegoceras Belcheri Simps.	« Wiltshirei Wrt.
« Milleri Wrt.	Harpoceras antiquum Wrt.
« Leckenbyi Wrt.	« nitescens Young a. Bd.
« acuticostatum Wrt.	« acutum Tate.
« Portlocki Wrt.	Amaltheus lenticularis Young a. Bd.
« Slatteri Wrt.	

Parmi les planches d'un intérêt essentiel citons celles qui représentent Arietites impendens Young a. Bd. (inclus. Collenotii Wright non d'Orb.), Aegoceras Henleyi Sow. non aut., heterogenum Young a. Bd., Aegoceras [Cycloceras] Valdani d'Orb. (avec Aptychus), les Amaltheus du sous-genre Oxynoticeras, Harpoceras ovatum Young a. Bd. et la dernière représentant des Aptychus et des Anaptychus.

Les dessins des sutures ne sont malheureusement pas toujours à la hauteur de ceux des échantillons mêmes. M. S.S. *Buckman* (v. index) a signalé quelques erreurs qui se sont glissées dans l'explication des planches, c'est ainsi que les sutures figurées pl. 63 fig. 7 comme appartenant au Harp. ovatum Young a. Bd. appartiennent en réalité au Harp. elegans Sow. figuré sur la même planche. De même le numérotage des figures 3 et 5 sur la planche 80 doit être interverti, les sutures du Harps. aalense Wright. non Ziet. et du Harps. opalinum ont été confondues. Ajoutons que les sutures figurées sur la pl. 66 sur un échantillon du Hammatoceras insigne Schübl. sont absolument impossibles.

Chaque espèce est décrite avec la plus grande minutie et la synonymie en est donnée dans tous ses détails. Le niveau de l'espèce est indiqué très exactement, mais la provenance des échantillons figurés n'est malheureusement pas donnée dans l'explication des planches. Plusieurs espèces sont citées sous des noms génériques inexacts, telles les Amaltheus Loscombi Sow. et Buvignieri d'Orb. qui figurent comme Phylloceras, de même que l'Amm. subcarinatus Young a. Bd. qui doit appartenir au genre Pelecoceras Hyatt. Le groupe du Hammatoceras insigne figure encore sous le nom de Harpoceras, genre avec lequel il n'a rien de commun; les Planulati du Lias sup^r sont encore décrits sous le nom de Stephanoceras. Quoiqu'il en soit de ces critiques de quelques points secondaires l'ouvrage couronne dignement la carrière du regretté paléontologiste anglais. Signalons comme une bonne nouvelle que M. S.S. Buckman a entrepris la monographie des ammonites de l'Inferior Oolite, qui fera suite à la monographie de celles du Lias.

Nous ne pouvons revenir cette année sur la monographie des ammonites du Lias de Souabe terminée en 1885 (v. Annuaire 1886, 2e partie p. 94) et nous nous réservons pour l'année prochaine l'analyse des ouvrages parus en Italie sur les céphalopodes jurassiques en général.

Nous devons à M. *M. Vacek* (v. index) une importante monographie de la faune des oolithes du cap San Vigilio, couches, qui, dans les environs du lac de Garde, représentent la partie supérieure du Lias (étage aalénien May.-Eym., Dogger inf^r des Allemands). Nous n'avons à nous occuper ici que de la partie paléontologique de l'ouvrage, la plus importante, à notre avis, et la plus utile, grâce aux planches

admirables qui l'accompagnent. La faune du cap San Vigilio, découverte par Benecke il y a plus de vingt ans, est à présent une des faunes les plus riches du Lias des Alpes, elle comprend surtout des Ammonites. Le genre Lytoceras est représenté par Lyt. Francisci Opp. (= fimbriatum Hauer non Sow.) du groupe des Fimbriati, Lyt. rubescens Dum. et rasile Vac. du groupe des Quadrisulcati et par Lyt. ophioneum Ben. et rugulosum Vac., voisins, ce dernier surtout, du Lyt. jurense. Les Phylloceras sont également très abondants, ce sont Phyll. ultramontanum Zitt., cf. Zignodi d'Orb., Nilssoni Héb., tatricum Pusch, chonomphalum Vac. (espèce confondue jusqu'à présent avec Phyll. trifoliatum Neum.), gardanum Vac., précurseur des Phyll. viator d'Orb. et Rouyanum d'Orb. L'auteur ne parle pas de Phyll. connectens Zitt. que Zittel avait également cité du cap S. Vigilio.

Le genre Harpoceras est représenté entres autres par Harp. opalinum Rein. en nombreuses variétés (l'une d'elles est décrite à tort comme Harp. opalinoides May.-Eym.), Harp. Murchisonae Sow., aalense Ziet., fluitans Dum., n. sp. (figurée pl. IX. fig. 14. comme Harp. mactra Dum.), crassifalcatum Dum. (décrit sous le nom de Harp. costula Rein, elegans Vac. non Sow. (probablement identique avec Harp. fuscopse de Greg de Valpore). Le groupe des Amaltheiformi comprenant Harp. Eseri Vac. non Opp., amaltheiforme Vac., climacomphalum Vac. nous paraît plutôt appartenir au genre Hammatoceras.

La présence du genre Oppelia, signalée pour la première fois dans les couches du cap San Vigilio, au même niveau que Harp. opalinum, constitue un des faits les plus intéressants que nous fasse connaître la monographie de M. Vacek. Le genre présente déjà un développement et une diversité de formes très grand, de sorte que sa souche doit être cherchée dans des dépôts bien antérieurs. Oppelia subplicatella et gracililobata se rapprochent d'Oppelia subradiata, Opp. subaspidoides rappelle Opp. Truellei, Opp. platyomphala ressemble encore bien aux Harpoceras.

Le genre Hammatoceras Hyatt est représenté par des espèces très remarquables, les unes sont voisines de Hamm. insigne, ce sont Hamm. Sieboldi Opp,, tenuinsigne Vac., pleninsigne Vac., procerinsigne Vac,, subinsigne Opp., Lorteti Dum., leptoplocum Vac., gonionitum Ben., Hamm.

tenerum Vac. est tout à fait isolé; le groupe du Hamm. fallax Ben. est un des plus intéressants de toute la faune, Gemmellaro en a fait le genre Erycites, les espèces Hamm. fallax. Ben., tenax Vac., sagax Vac., pugnax Vac., forment une série ininterrompue, la forme extrême, Hamm. pugnax pourrait être prise pour un Aspidoceras. Hamm. pertinax Vac. est certainement aussi voisin de ce groupe, nous avons cherché à démontrer que cette espèce rentrait dans le genre Zurcheria Douv. (N. Jahrb. II. p. 193.)

Les Coeloceras longalvum Vac. et n. sp. indet. sont très proches parents de Stephanoceras Baylei Opp., la variété à ombilic large de Stephanoceras Humphriesi aut., nous ne voyons pas pourquoi Vacek en fait des Coeloceras. Quant à Coeloceras placidum Vac. et pumilum Vac. ils sont voisins de Coel. Ragazzonii Hau. et norma Dum.

Les Amm. scissus Ben. et Dumortieri Thioll., que Vacek range à tort dans le genre Simoceras, sont l'un une Parkinsonia, dans l'extension donnée à ce genre par Zittel; l'autre une Dumortieria Haug (sous-genre Catulloceras Gemm.)

Remarquons en passant que, parmi les gastéropodes, la faune du cap San-Vigilio contient des représentants des genres Emarginula, Pleurotomaria, Neritopsis; Purpurina, Oncospira, Onustus, etc. Les Lamellibranches et les Brachiopodes ne présentent pas d'intérêt particulier.

GROUPE OOLITHIQUE INFÉRIEUR

Les trois livraisons de la monographie des Ammonites du Jura souabe de M. *Quenstedt* (v. index) parues en 1886 comprennent les espèces des zones α à ε. du Jura brun des géologues allemands, c'est-à-dire des étages aalénien, bajorien et bathonien, ainsi que celles de la zone à Amm. macrocephalus (« Ober-Epsilon ») dont nous parlerons l'année prochaine, en même temps que des Ammonites des zones supérieures du Callovien.

Le Jura brun α (zone à Harp. opalinum) est caractérisé par Harpoceras opalinum et Lytoceras torulosum. Sous le nom d'Amm. opalinus Quenstedt comprend également le

Harp. mactra Dum., qui paraît d'ailleurs faire défaut dans le Wurtemberg, car l'auteur en figure un échantillon d'Uhrviller (pl. 55. fig. 16). Amm. opalinus costosus est une variété très intéressante de Harp. opalinum à grosses côtes bifurquées, ou peut-être bien une bonne espèce qu'on devra nommer Harp. costosum Quenst. Le Lyt. torulosum Schübl. est relié par des passages insensibles au Lyt dilucidum Opp. (Amm. lineatus opalinus Qu.), Amm. lineatus penicillatus (pl. 56, fig. 7) est une forme géante du même groupe.

Quenstedt groupe les formes du Jura brun β (zone à Harp. Murchisonae) autour de ses Ammonites discus, Murchisonae et amplus. L'Amm. discus Qu. non Sow. est l'Amm. staufensis Opp., elle appartient au genre Oxynoticeras Hyatt, Quenstedt y distingue plusieurs variétés d'après le mode d'enroulement et la forme et le degré de rapprochement des sutures. L'Amm. discoideus Qu. n'est pas un Oxynoticeras, c'est le Harp. Desori Moesch.

Ainsi que nous l'avons fait voir dans un ouvrage précédent, Quenstedt réunit sous le nom d'Amm. Murchisonae des espèces de différents groupes, ainsi un Amm. Murchisonae acutus (pl. 59 fig. 3-7, non 1, 18) est le Harp. opalinoides May.-Eym., Amm. Murch. intralaevis (pl. 59 fig. 10, 11) est un Harp. comptum Rein, ces deux formes font partie du groupe du Harp. opalinum. Le véritable Harp. Murchisonae comprend de nombreuses variétés, le type est admirablement représenté pl. 58 fig. 7, les fig. 9, 10 constituent la var. Haugi Douv. à côtes très fortes, la var. falcata Qu. est fort bien figurée pl. 59 fig. 15. La forme de l'ouverture permet de distinguer les variétés acuta (tab. 59. fig. 1), obtusa (fig. 2), planata (fig. 16, 17,) (?) oblonga (pl. 60 fig. 3). Les Amm. Sieboldi Qu. et cf. Sieboldi ne sont pas l'Amm. Sieboldi Opp., ils sont voisins du Harpoceras Sinon (Bayle). Le Lytoceras amplum Opp. ou Amm. lineatus ferratus Qu. est une forme géante très caractéristique des minerais de fer de Wasseralfingen près Aalen. Un chapitre spécial est consacré aux monstruosités assez fréquentes dans le Beta et à quelques formes rares et mal classées.

La faune de la zone à Hammatoceras Sowerbyi avait déjà fait l'objet d'une monographie due à M. Waagen, pour les Ammonites la richesse des couches en question dans le Wurtemberg est loin d'être épuisée. C'est ainsi qu'à côté

du Hamm. Sowerbyi type (pl. 61. fig. 3, 4, 8, 9, 14) nous rencontrons des formes toutes nouvelles telles que Amm. Sowerbyi insignoides Qu., espèce très voisine de certaines variétés de Hamm. insigne, des formes géantes inclassables (pl. 62). Nous retrouvons en outre sous des désignations trinomiques chères à Quenstedt des espèces établies jadis par Waagen : l'Amm. Sowerbyi costosus Qu. est l'Amm. adicrus Waag., son Amm. Sowerbyi carinodiscus (pl. 69, fig. 1, 3, non fig. 2) est l'Amm. patella Waag., son Amm. arenatus est l'Amm. mesacanthus Waag. Sous le nom d'Amm. Sowerbyi rudis Qu. nous retrouvons la Sonninia propinquans de M. Bayle (Explic. carte géol. France. Tome IV. Atlas. pl. 84). En revanche nous ne retrouvons pas dans l'ouvrage de M. Quenstedt les Amm. jugifier et gingensis de Waagen. Harp. Tessoni d'Orb. est admirablement représenté dans le Wurtemberg, il paraît y être sujet à une grande variabilité, Amm. Tessoni falcatus Qu. se rapproche de Harp. corrugatum Sow. et de Harp. Edouardi d'Orb.

La partie supérieure du « Brauner Jura γ » de Quenstedt correspond à la zone à Amm. Sauzei d'Oppel. Cette zone tire son nom du Sphaeroceras Sauzei d'Orb. que Quenstedt appelle avec raison, conformément avec Bayle, Amm. contractus. Il en donne d'excellentes figures. Il décrit sous le nom d'Amm. Gervillii grandis (pl. 64, fig. 4-12) une espèce qui accompagne toujours Sphaer. contractum (v. Nicklès Bull. soc. géol. Vol. XV, 1887, p. 194) et qui est le Sphaer. polyschides Waag. = Bernouillii Mer.

Il est étonnant que Quenstedt n'attache pas plus d'importance à deux espèces, qui, dans certaines localités du Wurtemberg, accompagnent également le Sphaer. contractum, les Stephanoceras Humphriesi Sow. type non d'Orb. et vindobonense Griesbach.

Le Steph. Humphriesi d'Orb. caractérise la base du Jura brun δ. Quenstedt en figure un très grand nombre de variétés qu'il désigne par des noms spéciaux.

Pour une forme aussi variable que l'est le Stephan. Humphriesi cette manière de procéder est certes préférable à celle qui consiste à élever au rang d'espèces quelques types particulièrement frappants, tels que le Steph. Bayleanum. Opp. et le Steph. Freycineti Bayle.

Le Stephanoceras Blagdeni Sow., qu'on rencontre dans le

Wurtemberg immédiatement au-dessus de Steph. Humphriesi d'Orb. est désigné par Quenstedt sous le nom d'Amm. coronatus Schloth., qu'on est convenu depuis, à tort ou à raison, de réserver à l'ammonite si commune dans la zone à Reineckia anceps.

Nous voici enfin fixés sur la position et sur la nature de l'Ammonites furticarinatus, que Quenstedt avait primitivement décrit comme provenant du Lias moyen.

Il résulte des figures qu'il nous en donne (pl. 68, fig. 5-8) qu'elle est identique avec le Harp. pingue Roem. que j'ai eu l'occasion de décrire et dont j'ai figuré les sutures (Neues Jahrb. Beilage-Bd. III, p. 674, pl. XII, fig. 4).

Elle passe insensiblement (pl. 68, fig. 9, 11) au Harp. Romani Opp. (fig. 10) que nous séparons du Harp. deltafalcatum typique de Quenstedt (fig. 13-16), dont le type est figuré dans Quenst. Jura pl. 53, fig. 8.

La planche 69 est consacrée au Haploceras oolithicum d'Orb., à Oppelia Truellei d'Orb. et subradiata Sow. qu'on s'étonne de voir figurer en exemplaires qui peuvent rivaliser en beauté avec ceux de Bayeux.

Les autres espèces du groupe de l'Opp. subradiata sont également bien représentées (pl. 75).

Nous aurons l'occasion l'année prochaine, à propos d'un ouvrage de M. Schlippe sur le Bathonien de la vallée du Rhin et sa faune, de parler en détail de l'étude admirable que Quenstedt a faite des Ammonites du groupe des Parkinsoni.

Si nous avons suivi pas à pas la monographie de M. Quenstedt, c'est qu'il nous a paru utile de faire ressortir par de nombreux exemples combien peu l'auteur se tient aux travaux de ses devanciers. C'est en quelque sorte une collection classée par quelqu'un qui ignorerait la classification et la nomenclature moderne que nous voyons défiler sous nos yeux. Le connaisseur fait facilement pour son propre compte la traduction d'une nomenclature dans l'autre, chaque planche lui suggère des vues nouvelles sur les affinités des espèces, mais l'observation minutieuse, l'étude des sutures, du détail de la coquille il les trouve toutes faites, il n'a qu'à consulter le précieux ouvrage. Nous avons dit, l'année dernière déjà, avec quel luxe l'œuvre était éditée.

GROUPE OOLITHIQUE SUPÉRIEUR

La zone de l'Oppelia tenuilobata est une des plus intéressantes de tout le terrain jurassique, sa faune est une des mieux connues, grâce aux travaux d'Oppel, P. de Loriol, Neumayr, E. Favre, Dumortier et Fontannes, Gemmellaro, etc.

La découverte de cette zone dans l'Est de la Russie par M. *A. Pavlow* (v. index) a donné lieu à de longues controverses sur ses rapports avec les dépôts jurassiques de la Russie centrale d'une part et ceux de l'Europe occidentale de l'autre. Il paraît à présent établi que le niveau en question est intercalé entre les couches oxfordiennes du type boréal et l'étage volgien, absolument boréal et complètement étranger par sa faune au type de l'Ouest de l'Europe. M. Pavlow le considère comme représentant le Kimméridgien infr. L'étude des Ammonites de la zone à Oppelia tenuilobata du Volga démontre le caractère tout à fait étranger à la Russie de ces dépôts, qui ont dû se former dans une mer en communication ouverte avec l'Ouest, 16 espèces sur 25 sont communes aux couches à Opp. tenuilobata de l'Europe occidentale et les types boréaux font presque entièrement défaut. Parmi les espèces du genre Aspidoceras une seule espèce est nouvelle (Asp. Karpinskii), les autres (Asp. meridionale Gemm., longispinum Sow., iphicerum Opp., Caletanum Opp., liparum Opp., acanthicum Opp.) se rencontrent soit dans la province de l'Europe centrale, soit dans la province méditerranéenne. L'abondance des espèces du genre Hoplites dans le Kimméridgien du Volga donne à sa faune un caractère spécial. Le Hoplites amblygonius Neum et Uhl. est commun aux couches néocomiennes du Hils de l'Allemagne du Nord, sa présence dans des couches jurassiques est encore une énigme. Les autres Hoplites appartiennent tous au groupe du Hopl. pseudomutabilis, que Zittel range dans le genre Reineckia — peut-être avec raison, car les rapports du groupe avec les Reineckia Greppini Opp. et Stuebeli Steinm. sont évidents.

Le schéma suivant indique les affinités entre elles des différentes espèces du groupe, telles que les conçoit l'auteur:

Hoplites phorcus Font.

H. subundorae Pavl.

H. subhorcus Pavl.

H. undorae Pavl.

H. eudoxus d'Orb.

H. subeudoxus Pavl.

H. pseudomutabilis de Lor.

Toutes ces formes sont réunies par des transitions insensibles et les « espèces » dont le nom commence par la préfixe *sub* sont tout au plus des variétés. Il faudrait d'ailleurs se garder de considérer le Hoplites pseudomutabilis comme la souche dont dériveraient les autres espèces, car Hoplites phorcus Font., se rencontre dans l'Ouest dans la zone à Opp. tenuilobata, tandis que Hopl. pseudomutabilis est caractéristique de la deuxième zone du Kimméridgien. Dans l'Est de la Russie les deux zones paraissent être réunies en une seule.

Les Hoplites Syrti Pavl., Kirghisensis d'Orb., Stuckenbergi Pavl. et jasonoides Pavl. sont plus ou moins voisins du Hopl. pseudomutabilis. Hoplites Syrti présente des étranglements qui rappellent ceux des Reineckia et ressemble beaucoup au Hopl. Cautleyi Opp. de l'Inde.

Perisphinctes virguloides Waag. se rencontre également en Inde, tandis que les autres Perisphinctes appartiennent au Kimméridgien de l'Europe occidentale.

Les Cardioceras subtilicostatus et Volgae sont voisins du Card. alternans et consituent les seuls éléments vraiment boréaux de la faune.

Schloenbachia Jasikowi Pavl. est une forme intermédiaire entre les Cardioceras jurassiques et les Schloenbachia crétacées, elle présente le plus haut intérêt.

Le genre Oppelia est représenté par Oppelia tenuilobata Opp. et Weinlandi Opp., espèces occidentales absolument étrangères au type boréal du système jurassique.

On voit donc que la faune des couches à Opp. tenuilobata de l'Est de la Russie présente les plus grands rapports avec celles de l'Europe occidentale, mais qu'elle contient plusieurs éléments provenant de l'Inde et que les éléments boréaux sont tout à fait à l'arrière-plan.

SYSTÈME CRÉTACÉ

Les couches inférieures de l'argile néocomienne de Simbirsk contiennent entre autres ammonites un groupe fort intéressant qui forme l'objet d'une remarquable petite monographie de Mme *Marie Pavlow* (v. index), c'est le groupe de l'Holcostephanus versicolor. L'Ammonites versicolor Trautsch. avait été placé jusqu'à présent dans le genre Perisphinctes, il en a en effet les tours arrondis, très ouverts, ornés de côtes bifurquées et non interrompues sur le côté externe. Mais si l'on examine les jeunes de l'espèce et qu'on la compare à d'autres espèces voisines on arrive à des résultats différents.

Mme Marie Pavlow décrit et figure, outre l'Amm. versicolor, les Amm. subinversus n. sp., elatus Trautsch. et coronatiformis.

Holcostephanus inverselobatus du Hils de l'Allemagne du Nord est très proche parent de ces espèces, en particulier de l'Amm. inversus ; les jeunes du groupe rappellent beaucoup, par leur partie externe très large et leurs côtes tuberculées au point de bifurcation, l'Holcostephanus stephanoides Opp. ; le caractère des cloisons n'a rien de commun avec celui des Perisphinctes : tous ces faits amènent l'auteur à ranger le groupe en question dans le genre Holcostephanus. Ce genre nous paraît d'ailleurs susceptible d'une révision, car il contient des éléments certainement hétérogènes.

M. *G. Laube* publie une note préliminaire (v. index) sur les ammonites du crétacé de Bohême qui formeront l'objet d'une monographie faisant suite à celle de U. Schloenbach et A. Fritsch. Les espèces nouvelles suivantes sont caractérisées en quelques mots :

Placenticeras Memoria-Schloenbachi.

Desmoceras montis albi.
Pachydiscus juvencus.
Mammites Tischeri.
« Michalobensis.
Acanthoceras Schlüterianum.
« papaliforme.

Le nouveau genre Mammites rappelle le genre Schloenbachia Neum. et le genre Acanthoceras Neum., sans qu'on puisse le réunir à l'une ou l'autre de ces sections. Il possède une carène assez faible, il est vrai, comme la première et des côtés ornés de côtes et de nodosités vigoureuses, comme la seconde. Les sutures sont remarquables par la grande largeur de la selle externe.

Aux nombreuses théories sur les fonctions des Aptychus — il paraît qu'il y en a sept différentes — il vient s'en ajouter une nouvelle, elle émane de M. *Joh. Walther* (v. index). D'après lui les Aptychus seraient des couvercles calcaires secrétés dans le voisinage des glandes nidamentaires des femelles d'ammonites, que celles-ci déposeraient en même temps que les œufs pour les préserver. Cette hypothèse doit expliquer les faits suivants : présence des Aptychus chez les femelles fertiles, leur absence chez les femelles stériles et chez les mâles ; la conformité de leur contour avec celui de la bouche de l'ammonite ; leur surface ornementée ; leur abondance dans des couches où les ammonites sont rares. Ce dernier fait a reçu il y a quelques années déjà une explication de la part de Th. Fuchs qui nous paraît autrement plausible.

PHRAGMOPHORA

E. Riefstahl. Die Sepienschulpe und ihre Beziehungen zu den Belemniten (les sépiostaires et leurs rapports avec

les bélemnites). Palæontographica. Vol. XXXII, p. 201-214. Tab. XXVII, XXVIII, 1886.

Après avoir décrit minutieusement le sépiostaire (osselet interne, Schulp) du Sepia officinalis et rendu compte de ses recherches sur la structure histologique de ses différentes parties, M. Riefstahl établit les analogies entre le sépiostaire et les bélemnites. Il arrive presque en tous points aux résultats auxquels Voltz aboutissait en 1830 dans ses « Observations sur les Bélemnites. »

La couche externe de la gaine composée de lamelles imbriquées de conchioline avec dépôts calcaires plus ou moins denses correspond au rostre des bélemnites, la pointe conique à l'extrémité postérieure du sépiostaire présente les mêmes lamelles emboitées que celui-ci. La couche moyenne composée excusivement de conchioline n'a guère pu laisser de vestiges dans les bélemnites, mais sa présence est cause du fait que bien souvent l'alvéole et sa gaine se trouvent séparées. La couche interne de la gaine et la masse cloisonnée (Wulst) sont l'équivalent de la conothèque et de son expansion, le pro-ostracum et de l'alvéole. Les chambres de cette dernière sont en nombre bien plus considérable que dans le sépiostaire ; tandis que chez les bélemnites elles sont simplement empilées, dans le genre Sepia les cloisons sont réunies par des lamelles verticales qui donnent à la masse une plus grande solidité. Les lamelles des cloisons du sépiostaire se composent de membranes de conchioline, dans lesquelles vient s'intercaler une couche calcaire prismatique, qui est seule conservée chez les bélemnites. Le siphon des bélemnites a disparu dans le sépiostaire, mais on le trouve encore dans le genre Belosepia.

L'auteur établit que les parties calcaires de la couche interne de la gaine et celles de la masse cloisonnée du sépiostaire s'accroissent par intussusception. Il en serait de même pour le phragmocone des bélemnites, nous n'aurions donc plus besoin d'admettre un accroissement *périodique* de la partie chambrée. Si cette théorie se confirmaît, elle serait appelée à révolutionner nos idées sur le mode d'accroissement de tous les cephalopodes cloisonnés.

Le rostre des bélemnites, par contre, s'accroissait par apposition de couches nouvelles autour des anciennes, comme la partie externe granuleuse et la pointe conique du sépiostaire.

GASTÉROPODES

Nous n'avons pas à signaler en 1886 d'ouvrage systématique général sur les Gastéropodes fossiles, les recherches nouvelles se bornent à des observations sur les caractères de genres peu connus et à l'établissement de quelques genres nouveaux. Pour ne pas fractionner l'analyse des différents ouvrages nous suivrons l'ordre géologique.

Il n'a pas paru, à notre connaissance, de travail nouveau sur des gastéropodes paléozoïques ou triasiques. Les mollusques d'eau douce jurassiques de l'Amérique du Nord ont été décrits à nouveau par M. *Charles A. White* (v. index). Outre quelques espèces d'Unio, des espèces des genres Limnaea, Planorbis, Vorticifex, Valvata, Lioplacodes, Neritina sont décrites et figurées.

M. *Franz Herbich* consacre 14 planches en photogravure à des espèces du genre Nerinea et de genres voisins provenant des « Klippen » du jurassique supérieur de la Transylvanie.

M. *Paul Choffat* consacre trois planches de ses études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal aux Prosobranches siphonés (Purporoidea, Pterocera, Strombus, Chenopus, Nerinea) et trois planches aux Prosobranches holostomes (Natica, Tylostoma, Phasianella, Pseudomelania). Un article spécialement intéressant traite des Natices de grande taille, dont l'auteur a fait la révision critique et qu'il divise en espèces à tours en gradins, ayant à l'arrière une bande plane ou déprimée et en espèces à tours convexes. Toutes les espèces proviennent du Crétacé inférieur.

M. *L. Tausch* publie une belle monographie de la faune des dépôts non-marins du Crétacé supérieur du Csingerthal près Ajka dans le Bakony (Hongrie). Cette faune est composée en grande partie de Gastéropodes (60 espèces) réparties dans un très grand nombre de genres.

Le genre Pyrgulifera Meek 1872, synonyme du genre Hantkenia Mun-Chalm. 1877 (Paludomus aut..) joue un assez grand rôle dans les couches d'Ajka dans lesquelles il est représenté par 9 espèces toute reliées entre elles (sauf Pyrg.

ajkaënsis) par des formes de passage, sans qu'il soit toutefois possible de les réunir en série. Plusieurs de ces espèces sont communes avec les dépôts saumâtres plus ou moins synchroniques des couches de Gosau, du Garumnien du Midi de la France, des couches de Laramie dans les Etats-Unis. Le genre Pyrgulifera se retrouve également dans le lac Tanganyika (Afrique centrale).

Le genre nouveau Gypsobia appartient, comme une grande partie de la faune d'Ajka, à la famille des Rissoidae, il est voisin du genre Godlewskia, et en particulier de Godl. (?) pulchella Dyb. du lac Baïkal. Citons encore les genres nouveaux Auriculinella, Ajkaia, Phychicula.

Toute la faune a des rapports intimes avec les autres faunes de dépôts saumâtres situés à la limite des systèmes crétacé et tertiaire, en outre elle présente des analogies frappantes avec des faunes actuelles des tropiques et des îles de l'Océan Pacifique (v. d'ailleurs partie géologique, système crétacé).

MM. *Cossmann* et *Arnaud* publient une note sur un Crucibulum campanien, le Cr. Arnaudi Cossm., à ce propos, ils donnent des éclaircissements sur la synonymie du genre Crucibulum, qu'ils divisent en trois sections : Crucibulum s. str., Dispotœa Say, Bicatillus Swains. et qui appartient aux Capulidae.

Le genre Cylindrellina fut créé en 1884 par M. *Munier-Chalmas* pour un genre de mollusques terrestres appartenant aux Testacellidae et voisin de Cylindrella. A présent (v. index) cet auteur en donne une caractéristique détaillée avec description d'une espèce, le Cyl. Briarti de l'Eocène le plus inférieur (Montien) de Mons et des Moulineaux, près de Meudon.

M. *Berthelin* (v. index) décrit de son côté un Cyl. Helena du calcaire grossier (zone saumâtre). Le genre Lapparenta créé par le même auteur est de position douteuse, il s'est trouvé également dans le Calcaire grossier et présente d'ailleurs des dimensions excessivement minimes. L'auteur décrit deux espèces, le Lapp. irregularis (Dersh.) Berth. et le Lapp. Fischeri n. sp. Le genre Gisortia a été créé en 1884 par M. Jousseaume pour de grandes Ovules de l'Eocène, M. *Cossmann* (v. index) le soumet à présent à une révision et reconnaît l'existence de 7 espèces toutes éocènes. Les Gisortia gisortiensis (Passy) et Chevalieri n.

sp. sont décrits d'une manière très détaillée, ils appartiennent à l'Eocène moyen du bassin de Paris.

M. *E. de Boury* publie le premier fascicule de sa Monographie des Scalidae vivants et fossiles, comprenant 6 planches en héliogravure exécutées avec un soin remarquable. L'auteur se propose de décrire et de figurer à nouveau toutes les formes du groupe des Scalaires connues jusqu'ici.

Une telle entreprise ne mérite que des éloges et devrait être tentée pour un nombre plus considérable de genres que cela n'a été le cas jusqu'à présent.

L'auteur affirme que les données qu'il possède jusqu'ici lui paraissent très peu favorables à la théorie de l'évolution, il est partisan décidé de la fixité de l'espèce et paraît admettre que les espèces innombrables de Scalidae, en partie si peu différentes l'une de l'autre qu'un œil peu exercé à saisir les différences subtiles qui les distinguent, sont sorties une à une de la main du Créateur. M. de Boury trouvera fort peu de naturalistes qui pourront souscrire à ces conclusions.

La première partie de la monographie est précédée d'un historique du groupe, de détails très intéressants sur l'anatomie, les mœurs, la distribution dans le temps et l'espace des Scalidae, ainsi que de quelques remarques sur la terminologie employée dans l'ouvrage.

Le fascicule contient la description de 24 espèces du sous-genre Crisposcala, sous-genre nouveau dont le type est la Scalaria prisca Lamk. Il débute dans l'Eocène inférieur, atteint son maximum de développement dans le Calcaire grossier et se rencontre encore, quoique rarement, de nos jours. 12 des espèces décrites sont nouvelles.

PÉLECYPODES (LAMELLIBRANCHES).

La fascicule X du Manuel de Conchyliologie du Dr *Paul Fischer* traite des *Pélécypodes* ou *Lamellibranches* en général et d'une partie des familles appartenant à cette classe. Nous ne nous arrêterons pas au résumé des intéressants détails anatomiques donnés par l'auteur et abordons directement la question de la classification qui est loin d'être

tranchée. La nouvelle classification proposée par M. Fischer est basée sur la structure des organes respiratoires.

Les Pélécypodes dont les quatre branchies flottent en avant et en bas dans la cavité palléale forment l'ordre des *Tetrabranchia*, qui est subdivisé en *Inappendiculata* (Ostrea, Mytilus, Arca) et *Appendiculata* (Cardium, Tapes, Dosinia), suivant que la branchie externe est dépourvue ou pourvue d'une lame accessoire postérieure.

Les Pélécypodes dont deux branchies seulement flottent en avant et en bas dans la cavité palléale constituent l'ordre des *Dibranchia*, que l'on divisera en *Inappendiculata* (Lucina, Corbis) et *Appendiculata* (Thracia, Tellina, Solenomya), d'après l'absence ou la présence d'une lame accessoire postérieure.

Nous ne pouvons apprécier cette classification avant d'en connaître tous les détails, mais, pour le paléontologiste, elle nous paraît fort peu pratique, étant basée uniquement sur des caractères qu'il n'est pas possible de contrôler dans les genres éteints. Nous aurions préféré voir adopter la classification proposée en 1883 par M. *Neumayr* * de Vienne et basée sur la constitution de la charnière. En y apportant certaines modifications les anomalies signalées par M. Fischer auraient disparu, nous aurions eu une classification basée rigoureusement sur l'évolution des genres dans les périodes géologiques et on aurait évité de laisser subsister des groupes aussi hétérogènes que les *Submytilacea* de Blainville et Fischer comprenant les Modiolopsidae, très voisins des Arcacea (Taxodonta Neum.), les Trigoniidae, qui forment un groupe bien à part, les Unionidae, les Aetheriidae et les Cardiniidae, tout différents et se rapprochant par leur charnière des *Heteredonta* typiques.

Les sous-ordres des Pélécypodes adoptés par M. Fischer correspondent aux grandes familles de Cuvier, augmentées suivant les progrès de nos connaissances. Ceux des *Ostracea*, des *Pectinacea*, des *Mytilacea*, des *Arcacea* et des *Submytilacea* sont seuls traités dans le fascicule paru et appartiennent tous aux Tetrabranchiata inappendiculata de M. Fischer, et aux *Asiphonida* du système de Woodward. Les trois premiers sous-ordres forment ensemble les Dyso-

---

* Zur Morphologie des Bivalvenschlosses. In-4. 35 p., 2 pl. (Sitzber. der k. Akad. d. Wissensch. 1, Abth. Juli-Heft, 1883. Vol. LXXXVIII).

donta de Neumayr, les Arcacea (y compris les Modiolopsidae) correspondent aux Taxodonta de cet auteur ; quant aux Submytilacea nous avons dit quels éléments hétérogènes ils contiennent, ils correspondent d'ailleurs aux *Homomyaria* du système généralement adopté.

Ajoutons qu'à notre avis une classification naturelle ne devrait pas placer les Ostracées en tête du système, ce groupe apparaît tard dans l'échelle géologique et il est établi que le genre Ostrea, loin de procéder des caractères ancestraux, offre des signes évidents de décadence, tels que l'atrophie du pied et du byssus.

Nous suivrons, dans cette revue des genres nouveaux, avec quelques modifications secondaires la classification de M. Neumayr, encore peu répandue en France. Nous pourrons ainsi nous conformer à peu près à la succession géologique des familles.

I. PALAEOCONCHAE (Cryptodonta).

Il existe un grand nombre de bivalves des terrains paléozoïques qui n'ont encore pu être rangés dans les familles et dans les groupes existants, ils sont caractérisés par le peu d'épaisseur de leur coquille et par le manque presque absolu de dents cardinales. Les impressions musculaires, quand elles ne font pas entièrement défaut, sont au nombre de deux, de dimensions égales ; la ligne palléale est entière, quand toutefois elle est visible. M. Neumayr a proposé d'établir pour ces formes un ordre qu'il désigne sons le nom de Palaeoconchae ou Cryptodonta, il les considère comme les types ancestraux de tous les autres Pélécypodes. En effet nous avons des passages à chacun des autres ordres de cette classe.

Il est encore difficile d'établir une division des Palaeoconchae en familles, chaque monographie d'une faune de mollusques paléozoïques nous apportant de nouveaux matériaux. La plupart des genres siluriens créés par Barrande et répondant à des noms tels que Kralowna, Maminka, Panenka, Sluzka, etc. doivent être rangés dans le nouvel

ordre de Neumayr. M. de Koninck a décrit la riche faune du calcaire carbonifère de la Belgique, mais c'est le dernier volume de la paléontologie de l'état de New-York de M. *Hall* (v. index) qui contient les formes les plus intéressantes du groupe, des formes qui, pour la plupart, tout en présentant les caractères des Paleoconchae, sont très voisines de familles des autres ordres de Lamellibranches qui en dérivent.

La critique des genres, faite avec grand soin, précède la description des espèces des étages du Heldeberg sup., de Hamilton, de Portage et de Chemung du Dévonien de l'état de New-York. La plupart de ces genres n'étaient encore connus que par des diagnoses préliminaires peu accessibles aux géologues de l'Ancien-Monde, quelques-uns (Euthydesma, Sphenotus, Spathella, Glyptocardia, Pararca, Palaeosolen, Prorhynchus, Glossites, Elymella, Protomya) sont nouveaux. Dans le texte Hall ne tente aucun groupement des genres, mais les planches portent la désignation de la famille à laquelle appartiennent les espèces figurées.

La famille des Modiomorphae est certes une des plus intéressantes et des plus répandues, elle comprend les genres Modiomorpha Hall. et Goniophora Phill ; l'auteur leur consacre onze planches.

Le genre Grammysia est très fréquent dans les dépôts dévoniens tant en Europe qu'en Amérique, Hall lui consacre neuf planches. Il est généralement rangé parmi les Pholadomyidae, avec lesquels il a beaucoup d'analogie, certaines espèces de Grammysia offrent une ressemblance frappante avec les Myacites et les Pleuromya des temps secondaires. Les Cardiomorphidae (Euthydesma Hall, Edmondia de Kon.) ont également de l'analogie avec les Myes, tandis que les Sanguinolitidae (Sphenotus, Spethella) se rapprochent des Anatinidae triasiques. Les Pholadellidae (Cimitaria, Pholadella) paraissent avoir été les ancêtres des Glycimeridae, les Orthonotidae (Orthonota, Palaeosolen), des Solenidae.

M. Hall range des genres tels que Panenka Barr., Lunulicardium Münst., Praecardium Barr etc. parmi les Cardiidae, ce sont toutefois de véritables Palaeoconchae dépourvus de dents cardinales, à test très mince, sans impressions palléales et musculaires. Mais il faut remarquer que, pour toutes ces familles dévoniennes, les limites entre elles et

les groupes qui en dérivent sont fort difficiles à tracer strictement, les passages étant insensibles.

M. Fischer fait observer (loc. cit. p. 980) que la division des Palaeoconchae n'est pas homogène et que les genres qui la composent ont pu former les souches de plusieurs groupes actuels très éloignés, appartenant aussi bien à l'ordre des Tetrabranchia qu'à celui des Dibranchia. Cela revient à dire qu'il est fort probable que la plupart des Pélécypodes ont pour souche commune les Palaeoconchae, lesquels nous paraissent être caractérisés, malgré toutes les divergences de forme, par une série de caractères communs. Les Dibranchia d'ailleurs sont l'ordre qui s'est le moins écarté du type primitif.

II. TAXODONTA.

Les Taxodonta Neum. ou Polyodonta Blainv. sont caractérisés par une charnière droite, courbe ou brisée portant de chaque côté une série de petites dents semblables entre elles et par des impressions musculaires à peu près égales. Cet ordre correspond au sous-ordre des Arcactae de Fischer.

Fischer réunit toutes les Arches dans le genre Arca, les divisions telles que Cucullaea, Isoarca, Macrodon, etc. sont réduites au rang de sous-genres, voire même de sections. Les Pectunculus sont réunis aux Arcadae, Neumayr a d'ailleurs établi que les Cardiola siluriens forment le lien naturel entre ce genre et le genre Cucullaea (loc. cit. p. 397).

Les Nuculidae sont divisés en plusieurs groupes d'après la présence ou l'absence de siphons, la forme de la ligne palléale et la position du ligament : Nuculinae, Cucullellinae, Sareptinae, Ledinae, Malletiinae, Lyrodesmatinae.

Nous attirerons spécialement l'attention sur la page du Manuel de Fischer dans laquelle cet auteur décrit les genres de Nuculidae munis d'une lame interne saillante, on chercherait en vain dans d'autres ouvrages de conchyliologie ou de paléontologie des diagnoses aussi précises de

genres tels que Adranaria M.-Ch., Cadomia de Tromelin, Redonia M. Rouault, peu connus jusque à présent.

Les genres Nucula, Nuculites, Leda, Palaeoneilo, Macrodon sont très répandus dans le Dévonien des Etats-Unis, Hall en décrit un grand nombre d'espèces, la plupart de celles du genre Nucula présentent des impressions musculaires supplémentaires sous les crochets.

III. ANYSOMYARIA (Dysodonta).

Neumayr réunit sous le nom d'Anysomyaria ou Dysodonta les Monomyaires et les Hétéromyaires du système habituel, il les caractérise de la façon suivante :

Dents cardinales absentes ou anormales, un seul muscle adducteur ou deux muscles très inégaux, pas de sinus palléal (excepté dans le genre Dreyssensiomya).

Les Anysomyaires peuvent être divisés en Monomyaires et en Hétéromyaires, Neumayr établit que ces derniers doivent être considérés comme le type primitif, les Aviculidae et le genre Aviculopecten formant le passage entre les deux groupes. Le genre dévonien Pterinea présentant d'autre part dans sa charnière une assez grande analogie avec certains Arcidae, notamment avec le genre Macrodon, on peut en déduire que les Aviculidae sont étroitement liés avec les Arcidae et que les Dysodonta ne sont que des Taxodonta à charnière réduite. Les charnières figurées sur les planches XIII-XV de la monographie des Lamellibranches dans la paléontologie de New-York de Hall confirment brillamment la théorie de Neumayr bâtie sur des matériaux fort restreints.

Les sous-ordres suivants de la classification de Fischer viennent se ranger dans les Anysomyaria : Ostracea, Pectinacea, Mytilacea. Nous commencerons par rendre compte des travaux nouveaux sur ce dernier sous-ordre, que Fischer divise en trois familles seulement à savoir les Prasinidae, les Aviculidae et les Mytidae, tandis que Zittel sépare des Aviculidae les Pinnidae et que Hall admet en outre les familles des Pteriniidae et des Ambonychiidae. Il est vrai que Fischer établit

les groupes suivants parmi les Aviculidae : Aviculinae, Vulsellinae, Perninae, Aucellinae, Monotiinae, Pterineinae, Ambonychiinae, Pinniinae. Tandis que les Perninae, les Aucellinae, les Pinniniae sont des groupes très différenciés et fort divergents du type primitif, les Pterineinae, les Ambonychiinae et les Aviculinae s'en rapprochent beaucoup, aussi sont-ils très répandus dans les terrains paléozoïques. Les Aviculinae sont très fréquents dans les temps mésozoïques, quelques genres de ce groupe constituent presque exclusivement une faune triasique toute nouvelle provenant de Werchojansk, dans la Sibérie orientale et décrite par M. *F. Teller* à la suite de l'ouvrage de M. de Mojsisovics « Arktische Triasfaunen ». La grande majorité des espèces appartient au genre Pseudomonotis Beyr. (= Eumicrotis Meek) et l'auteur profite de cette circonstance pour en discuter à nouveau les caractères. L'*inégalité* des valves, la présence d'une échancrure du byssus et d'une petite oreillette *antérieure* dans la valve droite sont les seuls de ces caractères qui soient constants, l'ornementation et le développement des oreillettes postérieures variant au plus haut degré. Le groupe du Pseudomonotis speluncaria est propre au système permo-carbonifère et est remarquable par ses valves très inégales et par l'irrégularité des côtes. Parmi les espèces triasiques les plus connues citons Pseudomonotis Clarai Emmr. (Posidonomya aut.) et Ps. aurita Hau. Plusieurs auteurs ont rangé ces espèces, ainsi que les Pseudomonotis jurassiques, dans le genre Monotis, mais si l'on conserve à ce genre sa valeur primitive on ne peut y faire entrer que des espèces *équivalves*, avec une seule oreillette *postérieure* et sans échancrure du byssus (espèces triasiques : Monotis salinaria Bronn, Albertii Goldf., megalota Mojs., rudis Gemm., Stoppanii Gemm., limaeformis Gemm.). Les terrains triasiques de la Sibérie orientale, du Japon, de la Nouvelle-Calédonie, de la Nouvelle-Zélande, du Pérou, de la Californie, de la Colombie et de l'Alaska (région pacifique Mojs.) sont caractérisés par l'abondance du groupe du Pseudomonotis ochotica (Pseud. ochotica Keyserl, subcircularis Gabb, Richmondiana Zitt.), groupe dont les espèces sont difficiles à séparer les unes des autres et sont elles-mêmes très variables. Elles sont toutes très applaties, obliques, à côtes rayonnantes, inégales, développées pareillement sur les deux valves. La sculpture rappelle fort celle de certains Hinnites, mais ce

qui nous a beaucoup frappé c'est la grande ressemblance de certaines espèces de Pseudomonotis avec le genre Pterinopecten Hall (Palaeont. of New-York, Lamellibr. I. pl. II). Ces Pseudomonotis seraient des Pterinopecten dont l'oreillette antérieure droite est réduite à des dimensions très minimes. Hall range les Pterinopecten parmi les Pectinidae, nous croyons qu'il faudra y faire passer aussi les Pseudomonotis, au moins le groupe du Ps. ochotica — qu'on devra peut-être séparer génériquement du groupe du Ps. speluncaria, dont les espèces sont inéquivalves au plus haut degré — il formerait ainsi le trait d'union entre le genre Pterinopecten dévonien et le genre Hinnites, dont la valve droite est d'ailleurs adhérente.

Le genre Oxytoma Meek, considéré généralement comme un sous-genre d'Avicula, débute dans le Permo-Carbonifère du Salt-Range en Inde par l'Oxytoma atavum Waag., Teller décrit deux espèces, Oxytoma Mojsisovicsi et Czekanowskii du Triasique de la Sibérie orientale, le genre atteint son maximum dans la partie inférieure du système jurassique (Oxyt. cygnipes Phill., costata Morr., Münsteri Bronn).

Le sous-genre Meleagrina est également représenté par deux espèces dans le Trias de Werchojansk.

Les Monotinae Fisch comprennent les genres Posidonomya et Monotis, Fischer crée pour le groupe de la Posid. Bronnii la section Steinmannia (Aulacomya Steinm. non Mörch). Les genres Daonella Mojs. et Halobia Bronn sont considérés par Fischer comme des sous-genres de Monotis. Neumayr, par contre, est tenté de les placer parmi les Palaeoconchæ.

Les Prasinidæ et les Mytilidæ n'ont pas donné lieu à des recherches nouvelles. Bornons-nous à noter en passant que Fischer écrit avec raison Dresseensa (genre dédié à Dreissens, pharmacien) et Dreissensiomya et non pas Dreissenia et Dreissenomya, comme font tous les auteurs.

Les Monomyaires des anciennes classifications correspondent aux Ostracea et aux Pectinacea de Fischer. Il divise les Pectinacea en Dimyidæ, Spondylidæ, Limidæ, Pectinidæ.

Les Dimyidæ comprennent le genre Dimya A. Rouault du Tertiaire et le nouveau sous-genre Dimyodon Mun-Chalm. de la Grande Oolithe (D. Schlumbergeri fig. 705).

Dans un travail spécial M. *Zimmermann* décrit un Spon-

dylide nouveau du Zechstein de la Thuringe, le Prospondylus Liebeanus.

Voici la diagnose du genre : coquille circulaire ou ovale, plus ou moins oblique, inéquivalve ; la valve gauche est généralement plus fortement bombée que la valve droite, cette dernière est fixée au voisinage du crochet. Bord cardinal droit, sans dents ; oreillettes à peu près de même grandeur, celles de devant bombées, celles de derrière plates ; aire ligamentaire striée parallèlement au bord cardinal ; fosse ligamentaire en forme de gouttière, presque droite, dirigée vers la partie postérieure de la coquille ; impression musculaire assez grande, simple, circulaire, subcentrale, généralement distincte et aussi profonde que l'impression palléale, 20 côtes rayonnantes portant des lames irrégulièrement réparties ; 1 à 3 côtes plus fines intercalées entre les côtes principales. Stries d'accroissement distinctes ; bord foliacé. Diamètre maximum de la coquille 58 mm.

C'est surtout par l'absence de dents cardinales que le genre Prospondylus se distingue de Spondylus, il se distingue du genre Terquiemia Tate par la présence des oreillettes. L'auteur conclut que le genre Prospondylus peut être considéré comme la forme ancestrale de Spondylus et qu'il dérive des Pectinidæ, ces deux genres présenteraient entre eux les mêmes rapports que Terquiemia et Plicatula, qui formeraient une série parallèle.

A propos des Pectinidæ nous ferons observer que Fischer réserve le nom de Pecten pour les formes généralement appelées Vola ou Janira et qu'il fait figurer les formes généralement réunies sous le nom de Pecten sous celui de Chlamys (Bolten 1798). Le genre Chlamys présente de nombreuses sections et un sous-genre nouveau Plesiopecten Mun.-Chalm.

Les Ostracea sont divisés en Ostreidæ et en Anomiidæ. Fischer range les genres Heligmus Desl. Naiadina Mun.-Chalm., Pernostrea Mun-Chalm., que Zittel réunissait aux Vulsellinæ et aux Inoceraminæ., parmi les Ostreidæ ; le genre Chalmasia Stol. est même considéré comme sous-genre d'Ostrea.

La section Heligmopsis Mun.-Chalm. est créée pour les Ostrea Petrocoriensis Coq. et Arnaudi Mun.-Chalm., la section Liogryphæa P. Fischer pour le groupe de la Gryphæa arcuata.

IV. HETERODONTA.

Dents en petit nombre, partagées en cardinales et latérales, alternant quand les valves sont rapprochées, celles d'une valve remplissant les intervalles de celles de l'autre; deux empreintes des adducteurs égales.

Il nous paraît difficile d'admettre avec M. Neumayr que les Heterodonta dérivent des Taxodonta, nous croyons plutôt que leurs formes ancestrales doivent être cherchées parmi les Palæoconcha, du moins le dernier volume de la Paléontologie de New-York contient-il la description de nombreuses formes transitionnelles des deux ordres (voir plus haut). Plusieurs familles des Heterodonta, entre autres les Astartidæ, les Lucinidæ, les Cardiidæ, sont déjà abondamment représentées dans les dépôts paléozoïques et sont au moins contemporaines des Taxodonta. Dans le Dévonien de l'état de New-York les Astartidæ sont représentés par le genre Microdon Conr., les Lucinidæ, par Paracyclas Hall, les Cardiidæ, par Conocardium Bronn.

Les Heterodonta comprennent parmi les Asiphonida Homomyaria les Aetheriidæ, les Unionidæ et les Cardiniidæ (Submytilacea P. Fisch.), tous les Siphonida Integripalliata, à l'exception de quelques genres que l'on devra ranger parmi les Palæoconchæ, et parmi les Sinupalliata les Veneridæ, les Donacidæ, les Tellinidæ.

La famille des Megalodontidæ contient, outre les genres Megalodon, Pachyrisma et Dicerocardium, quelques genres moins bien connus. L'un d'eux, le genre Durga Boehm a donné lieu à une polémique entre MM. *G. Boehm* et *L. von Tausch*. Le genre Durga a été établi en 1884 par M. G. Boehm dans un mémoire intitulé « Beiträge zur Kenntniss der Grauen Kalke in Venetien * » p. 774 pour un genre de Pelecypodes du Lias, dont la charnière offre de l'analogie avec celle de Pachyrisma Morr. & Lyc., mais dont la forme extérieure paraissait suffisamment particulière pour justifier l'établissement d'un genre nouveau. Dans une note spéciale **

* Z[illegible] D[illegible] Ges. Vol. XXXVI.

** [illegible] neuen [illegible] G. Boehm zu den Megal[illegible] [illegible] Verh. [illegible] k. k. geol. Reichsanst. 188[illegible], p. 1[illegible]3.

v. Tausch s'efforça ensuite de démontrer que le genre ga est synonyme du genre Pachymegalodon Gümb., ce t ces conclusions que M. Boehm cherche à présent à ıter. Il s'est procuré les types de Gümbel du Pachymeodon chamæformis (Schloth.) et est arrivé au résultat cette espèce doit être réunie au genre Pachyrisma qui uterait donc déjà dans le Lias. Von Tausch prétend que hym. chamæformis (Schloth) et Durga crassa Boehm sont qu'une seule et même espèce, Boehm par contre nontre que les figures aussi bien que les originaux de ces ıx formes sont bien différentes. Près du Mont Casale les ıx espèces se trouvent même réunies dans la même cou-; et il est facile de les séparer.

Pachymegalodon (ou Pachyrisma) chamæforme présente carène qui partage l'écusson postérieur en deux aires, dis que Durga crassa n'en présente jamais. Mais le catère distinctif principal du genre Durga c'est l'absence la lame myophore postérieure caractéristique de Pachysma.

Les Rudistes constituent un type aberrant des Heterodonta, mais certaines formes primitives établissent fort bien la transition avec les Megalodontidæ. M. *Douvillé* a consacré une note du plus haut intérêt à l'étude des relations morphologiques entre les différents genres de Rudistes, il est toutefois impossible de rendre compte de ces recherches sans se reporter constamment aux figures, c'est pourquoi nous nous bornerons à reproduire les conclusions de l'auteur.

1° Les genres Diceras, Heterodiceras, Monopleura, Plagioptychus, Caprotina, Sphærulites, Hippurites et Radiolites représentent les modifications successives d'un même type.

2° Les genres jurassiques Diceras et Heterodiceras sont très voisins de la forme normale des Chama actuels.

3° Monopleura et Plagioptychus reproduisent dans le terrain crétacé inférieur la forme inverse d'Heterodiceras.

4° La lame myophore du muscle postérieur déjà bien marquée dans certains Plagioptychus, simule dans Caprotina une deuxième dent postérieure qui pénètre dans une fossette myophore de la valve inférieure. En même temps la rainure ligamentaire donne naissance à une *cavité ligamentaire interne*.

5° Sphaerulites présente également une cavité ligamentaire interne, mais pas de cavité myophore sur la valve inférieure, les deux inflexions des lames externes correspondent aux ouvertures anale et respiratoire du manteau de l'animal.

6° La cavité ligamentaire a disparu dans Hippurites, mais on voit reparaître, comme dans Caprotina, une lame et une fossette myophores du côté postérieur ; les piliers et les oscules correspondent aux ouvertures anale et respiratoire.

7° L'arête cardinale disparaît à son tour dans les Hippurites du groupe du bioculatus (genre Hippurites type, Lamarck = Orbignya, Woodward) qui rentrent dès lors dans le groupe des Radiolitidés.

8° Dans Radiolites, toute trace de ligament a disparu.

9° Les piliers et les oscules reparaissent dans le groupe du Radiolites Jouanneti (genre Lapeirousia).

M. *P. Fischer* nous donne dans le Journal de Conchyliologie une étude approfondie d'un genre des Cardiidæ encore peu connu, le genre Prosodacna créé en 1882 par Tournouër. Le type du genre est le Cardium macrodon des couches à congéries, les caractères les plus importants sont les suivants : coquille cordiforme, très épaisse et pesante en avant, atténuée et plus amincie en arrière ; crochets prosogyres ; ligne cardinale édentée à sa partie moyenne, faiblement dentée en arrière, munie en avant d'une forte dent latérale antérieure très forte sur la valve droite, allongée, comprimée sur la valve gauche ; impression du muscle adducteur antérieur des valves semilunaire, profondément enfoncée, rugueuse. Toutes les espèces proviennent des couches à congéries de la Crimée, de la Roumanie ou de Bollène (Vaucluse), on connaît jusqu'à présent les suivantes : Pros. macrodon Desh., Neumayri Fuchs, semisulcata Rouss., crassidens Rouss., cucestiensis Font. M. S., Stefanescoi Tourn., Pilidei Tourn. M. S., rumana Tourn. M. S., crebristriata Fisch. La plupart de ces espèces sont figurées pour la première fois par M. Fischer.

Les Trigonidæ sont considérés par Neumayr comme un sous-ordre des Heterodonta caractérisé par un type spécial de charnière ; ils remontent assez haut dans les temps paléozoïques et paraissent dériver directement des Palæoconchæ.

V. DESMODONTA.

cardinales faisant défaut ou bien se rattachant dans
eloppement au cuilleron ligamentaire. Deux im-
s musculaires, sinus palléal.
esmodonta dérivent directement des Palæoconchæ
à peu près impossible de fixer la limite précise de
: ordres.
t de travaux systématiques sur ce groupe nous
qu'à signaler la création du sous-genre Tiria par
us de Gregorio, pour une section des Clavagella.

s reste encore à parler de quelques ouvrages sur
cypodes qui ont plutôt un intérêt géologique.
sidonomya alpina Gras caractérise, dans toute la ré-
diterranéenne, la base du Bathonien, cette espèce a
nt été trouvée dans les couches de Vils en Tirol qui
nnent au Callovien. M. *Al. Bittner* (v. index) établit
espèces toutes voisines se trouvent également à la
Lias supérieur près d'Adneth et même dans certains
ns les calcaires de Hallstadt, qui appartiennent au
abondance de Posidonomyes du type de la Posid.
ans des calcaires alpins caractérise donc un faciès
er qui se retrouve dans des terrains d'âge très dif-

. *Herbich* (v. index) étudie la faune des « Klip-
: calcaire coralligène de l'Erzgebirge transylvanien,
es Lamellibranches décrits citons : Astarte patens
striato-costata Mnst., Pholadomya canaliculata
Cardium corallinum Leym., Diceras Münsteri Goldf,
n Lam., Pachyrisma Beaumonti Zeuschn. Ces espè-
reproduites à l'héliogravure. Elles sont pour la plu-
ıméridgiennes, l'auteur conclut d'après l'étude des
que les « Klippen » appartiennent au Tithonique
r.

. *A. Pirona* décrit deux nouvelles espèces de la fa-
s Chamacées d'une localité crétacée d'âge encore
ı, le Col dei Schiosi dans le Frioul, ce sont le Dice-
ıai Boehm et le Monopleura forojulensis Pir., dont
ière a pu être étudiée en détail.

M. *Paul Choffat* a commencé la description des importants matériaux paléontologiques qu'il a recueillis au cours de ses études sur les terrains crétaciques du Portugal. 5 planches sont consacrées aux Lamellibranches siphonés. Outre les figures des Corbula Picteti, navis, Pholadomya Fontannesi, Cyprina infravalenginensis, Cardium Costae, tous nouveaux, citons les admirables clichés des Splaerulites Sharpei Bayle, lusitanicus Bayle et Peroni Choffat, espèces cénomaniennes remarquablement bien conservées. Une planche est consacrée au beau Trichites Marcoui Choff. et quatre planches contiennent les figures d'espèces nouvelles d'Ostreidae.

M. *K. F. Frauscher* publie la première partie de sa monographie de l'Eocène inférieur des Alpes septentrionales, elle est consacrée à la description des Lamellibranches. 12 planches admirablement exécutées contiennent les figures des espèces nouvelles ou peu connues, beaucoup d'espèces de Ch. Mayer-Eymar des Alpes suisses sont figurées pour la première fois. La synonymie de chaque espèce est donnée avec beaucoup de details, l'introduction à chaque genre contient des indications statistiques très intéressantes.

Il est à regretter que le travail de M. Frauscher contienne un nombre si considérable de fautes d'impression et même d'erreurs matérielles graves, M. Bittner en a signalé un grand nombre (Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. p. 318), il est vrai dans un ton qui, envers un confrère et un compatriote est pour le moins peu charitable. La science n'a rien à gagner à des articles dont la politesse est à tel point exclue.

PTÉROPODES

Si l'on fait abstraction des genres paléozoïques Conularia, Hyolites, Tentaculites, dont la position systématique est douteuse, les Ptéropodes fossiles ne se rencontrent guère que dans les dépôts tertiaires. M. *Kittl* a entrepris la description des Ptéropodes miocènes d'Autriche-Hongrie. Les Hyalaeidae, comprenant les formes droites ou légèrement

ırbées, à symétrie bilatérale, ont fourni parmi les maté-
étudiés des espèces des genres Creseis, Vaginella,
ıtium et Hyalaea. Les Spirialidae, comprenant les for-
enroulées en hélice, ont fourni plusieurs espèces du
; Spirialis. Ce genre ne diffère du genre Limacina que
absence d'un opercule, caractère sans valeur pour les
›es fossiles. C'est pourquoi l'auteur décrit toutes les
es planorboïdes sous le nom de Spirialis.
résulte des recherches de M. Kittl que les deux espèces
nella austriaca n, sp. et Balantium Fallauxi n. sp. sont
ialement caractéristiques pour le Miocène d'Autriche-
grie, tandis que d'autres espèces possèdent une grande
ısion géographique. Le genre Spirialis est surtout fré-
ıt dans des dépôts salifères (Wieliczka, Ronaszék). Le
e Hyalaea est encore très rare à l'époque miocène, tandis
le genre Vaginella avait déjà atteint son maximum. Plu-
:s genres, tels que Cleodora, Diacria font encore entiè-
:nt défaut.

BRACHIOPODES

Par M. D. P. Œhlert

Dans cette revue des travaux publiés sur les Brachiopodes fossiles, il ne devrait être fait mention que des œuvres parues en 1885-1886 ; nous avons toutefois dépassé cette limite pour les ouvrages de Waagen et de Deslongchamps qui, commencés plusieurs années avant cette date, n'ont été terminés qu'en 1886, ce qui fait que les classifications adoptées par ces auteurs, ainsi que les genres nouveaux qu'ils ont créés, sont encore peu répandus dans la science.

M. William Waagen, chargé par le Geological Survey de l'Inde, de publier la faune carbonifère de la région du Salt-Range * a consacré à l'étude des Brachiopodes cinq fascicules in-f°, comprenant 441 pages et 50 planches ; ces fascicules portent les dates 1882-1885, mais la dernière partie n'a été livrée au public qu'au commencement de l'année 1886. Nous analyserons en entier cet important travail dans lequel non-seulement l'auteur décrit de nombreuses formes nouvelles trouvées dans le calcaire à Productus de l'Inde, mais de plus, est amené par suite de cette étude même, à des considérations d'un intérêt général pour la connaissance et la classification des Brachiopodes.

M. Waagen place les Brachiopodes dans les Molluscoïdes, parmi lesquels ils constitueraient une classe ; il les distingue ainsi que l'avaient fait ses devanciers en deux ordres : les Arthropomata (= Articulés) et les Lyopomata (= Inarticulés). Dans le premier de ces deux ordres, il établit trois subdivisions ou sous-ordres, caractérisés par la forme de l'appareil brachial qui est soit recourbé (Kampylopegmata ou Terebratulacea), soit spiral (Helicopegmata ou Spiriferacea), soit non apparent (Aphaneropegmata ou Productacea).

* Waagen, Salt range fossils, Memoirs of the Geological Survey of India. — 1882-1885.

dmettant pas les sous-genres est amené à considé-
ie genres des coupes de valeur très inégale ; ses
›nt fréquemment subdivisés en sections, puis en
dans lesquels il réunit les espèces présentant en
certains caractères prédominants.

ARTHROPOMATA

TEREBRATULACEA

.s-ordre des KAMPYLOPEGMATA OU TEREBRATULACEA
d quatre familles : TEREBRATULIDÆ, THECIDEIDÆ,
NELLIDÆ, et STRINGOCEPHALIDÆ.
e des TEREBRATULIDÆ. — Les TEREBRATULIDÆ corres-
pour W. à l'ancienne division connue sous ce
pense que les formes appartenant à cette famille
:nt un groupe homogène qui ne peut être divisé
ıt qu'en sous-familles :
TEREBRATULINÆ, caractérisés par un appareil bra-
ırt, dont les pointes crurales (processus oraux de
peuvent être libres ou soudees suivant les genres.
:s caractères sont tirés de la présence ou de l'absence
ues dentales ou fovéo-septales. W. se sert aussi
›rme externe des valves pour grouper ses genres
catæ, *Fimbriatæ*, *Nucleatæ*, et *Coarctatæ ;* l'im-
de ces divers caractères tant internes qu'externes,
reste été déjà mise en évidence par M. Douvillé
ı remarquable Mémoire sur la famille des TERE-
.Æ et des WALDHEIMIDÆ et ceux-ci avaient servi de
ıe classification que W. adopte presque entièrement.
nres classés par l'auteur dans la sous-famille des
:ULINÆ sont les suivants : *Terebratulina*, *Terebra-*
vtina, *Dielasma*, *Zugmeyeria*, *Cænothyris*, *Pygope,*
yris, *Hemiptychina*, *Dielasmina.*
WALDHEIMIINÆ, caractérisées par un appareil bra-
ıg, soit libre, soit fixé au septum dorsal :
thyris, *Zeilleria*, *Aulacothyris*, *Antiptychina Eu-*

desia, *Terebratella*, *Megerlea*, *Lyra*, *Trigonosemus*, *Kingena*, *Magas*, *Rhynchora*, *Macandrewia*, *Neothyris*, *Waldheimia*, *Magasella*, etc. ;

3° Les CENTRONELLINÆ ; l'auteur place dans cette sous-famille son nouveau genre *Notothyris* ;

4° Enfin, W. pense qu'il y aurait sans doute lieu de créer une quatrième famille, à laquelle il ne donne pas de nom spécial, et qui comprendrait les genres *Meganteris* et *Rensselleria*.

Famille des THECIDEIDÆ. — W. ayant trouvé dans le calcaire à Productus de l'Inde des formes étranges, de grande taille, dépourvues d'area, de pseudo-deltidium et de processus cardinal, les rapporte à la famille des THECIDEIDÆ, en proposant de donner une plus grande extension aux caractères jusqu'ici attribués à ce groupe qu'il divise en trois sous-famille : les MEGATHYRINÆ (*Argiope*, *Cistella*, *Zellania*), les THECIDINÆ (*Thecidea*, *Pterophloios*), et les LYTTONIINÆ, cette dernière sous-famille est caractérisée par l'énorme dimension des valves (145 m.m. chez certains specimens), par la ligne cardinale courte et droite, et par l'absence d'area et de pseudo-deltidium. La valve dorsale est operculiforme ; elle est munie à l'intérieur d'un septum médian donnant naissance latéralement à des septums secondaires qui s'emboitent dans des cavités correspondantes de la valve ventrale. Les LYTTONIINÆ comprennent deux genres : *Lyttonia* et *Oldhamina*.

Famille des RHYNCHONELLIDÆ. — Depuis longtemps déjà les RHYNCHONELLIDÆ sont considérés comme une famille distincte. En 1853, Davidson y admettait trois genres : *Rhynchonella*, *Camerophoria*, et *Pentamerus* ; depuis, Hall avait créé la famille des PENTAMERIDÆ caractérisée par la grandeur des septums internes, le genre *Camerophoria* servant d'intermédiaire entre *Rhynchonella* et *Pentamerus*. W. poussant plus loin la différenciation de ces formes établit trois sous-familles : RHYNCHONELLINÆ (*Acanthothyris*, *Uncinulus*, *Terebratuloidea*, *Rhynchotrema*, *Rhynchonella*, *Cyclothyris*, *Hemithyris*, *Rhynchopora*, *Eatonia*, *Dimerella*, *Rhynchonellina*) ; CAMEROPHORIINÆ (*Camerophoria*, *Stricklandia*, *Camerella*) et PENTAMERINÆ (*Pentamerus*, *Gypidia*, *Gypidula*, *Pentamerella*, *Brachymerus*), dont les caractères distinctifs consistent dans le plus ou moins grand développement des septums et des augets.

SPIRIFERACEA

:urs qui se sont occupés de la classification des ›des ont généralement réuni dans un même groupe ;enres dans lesquels on a constaté la présence ıreil brachial calcaire spiralé. Parmi les plus ıssificateurs nous citerons : Dall (1877) qui groupe iopodes à spires en deux familles : ATRYPIDÆ et Æ ; Zittel (1883) qui dans son Manuel de Pa- e admet trois familles : KONINCKINIDÆ, SPIRI- ATRYPIDÆ ; enfin Davidson (1884) qui porte ons des SPIRIFERACEA au nombre de six qu'il comme des sous-familles, caractérisées chacun par on des cônes spiraux, la forme des cruras et la bandelette qui relie les branches primor- l'appareil. Cette tendance vers la multiplication ons, rendue parfois nécessaire par la décou- ›rmes nouvelles ou la connaissance plus exacte anciens, a amené naturellement W. à sectionner ; groupes formés avant lui; conservant le fond a classification de Davidson, il en retranche seu- famille des ANAZYGIDÆ, dont il répartit les trois *ıazyga*, *Dayia*, *Hindella*) dans trois groupes dif- l réunit les KONINCKINIDÆ aux ATRYPIDÆ.

ıe nous l'avons dit, l'auteur élève au rang de sous- .ICOPEGMATA ou SPIRIFERACEA) tous les Brachiopo- de spires calcaires ; les sous-familles de David- nent par suite des familles que l'auteur subdivise milles.

des SPIRIFERACEA, W. place les ATRYPIDÆ, qui se nt le plus des RHYNCHONELLIDÆ, et dont les cônes, t leurs sommets, soit dirigés obliquement vers le la valve dorsale (ATRYPINÆ : *Atrypa*, *Cœlospira*) rgents vers le centre des valves (ZYGOSPIRINÆ : *ygospira*, *Anazyga*) ou enfin dont les lamelles spi-)ulent dans le plan des valves (KONINCKINÆ : *Ko-* *Anoplotheca*, *Koninckella*). Quant aux genres *ı* et *Davidsonia*, W. déclare que leur place reste

douteuse et il les place provisoirement après la sous-famille des KONINCKINIDÆ.

Dans la seconde famille, celle des ATHYRIDÆ, les cônes spiraux se dirigent vers les parties latérales des valves, et la bandelette qui réunit les lamelles primordiales envoie en arrière, soit deux anneaux (sous-famille des MERISTELLINÆ : *Meristella*), soit deux prolongements auxquels font fréquemment suite des lamelles accessoires (sous-famille des ATHYRINÆ : *Athyris*, *Spirigerella*, *Kayseria*, *Whitfieldia*, *Bifida*).

Les NUCLEOSPIRIDÆ caractérisés par leur bandelette simple, se subdivisent en trois sous-familles : 1° RETZIINÆ (*Nucleospira*, *Retzia*, *Meristina*, *Hindella*, *Trematospira*, *Eumetria*), qui correspond exactement à la sous-famille des NUCLEOSPIRIDÆ telle que Davidson l'avait comprise, en y ajoutant le genre *Hindella* ; DAYIINÆ, créée pour le seul genre *Dayia*, et UNCITINÆ faite pour les genres *Uncites* et *Uncinella*).

Enfin les SPIRIFERIDÆ correspondent aux SPIRIFERINIDÆ de Davidson, seulement W. leur donne l'importance d'une famille et il y établit des subdivisions auxquelles il donne les noms de SUESSIINÆ (*Spiriferina*, *Suessia*, *Cyrtina*, *Mentzelia*), DELTHYRINÆ (*Syringothyris*, *Cyrtia*, *Spirifer*), MARTINIINÆ (*Martinia*. *Martiniopsis*) et RETICULARIINÆ (*Reticularia*, *Ambocœlia*).

PRODUCTACEA

Le troisième sous-ordre des Brachiopodes articulés est constitué par les PRODUCTACEA ou APHANEROPEGMATA chez lesquels il n'existe plus d'appareil brachial calcaire. L'auteur place en tête la famille des PORAMBONITIDÆ comprenant le seul genre *Porambonites*, qui, par la présence de ses septums formerait un passage aux PENTAMERIDÆ. L'auteur écarte de cette famille le genre *Syntriclasma* qui y avait été réuni par Zittel.

La seconde famille est celle des ORTHIDÆ. Autrefois toutes les formes connues sous le nom d'*Orthis*, *Strophomena*, *Leptæna*, etc., formaient un seul et même groupe auquel on

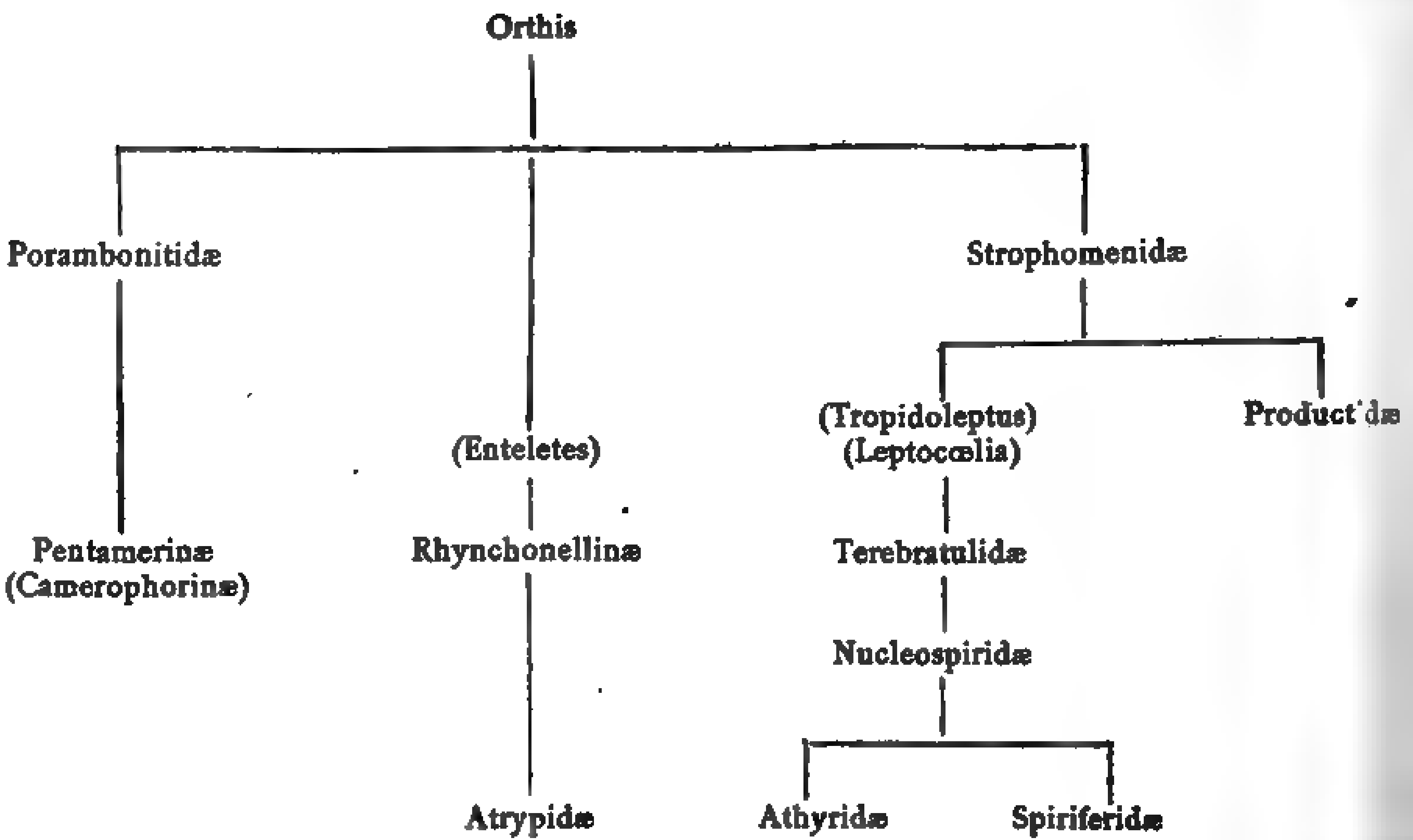
[redacted]

ıom d'un de ces genres pris comme type. W. a premier de le séparer en deux familles, celle des celle des STROPHOMENIDÆ. La première est spé- la présence de cruras, soit rudimentaires (*Or-* en développés (*Syntrielasma*), caractère qui ser- procher les *Orthis* des RHYNCHONELLIDÆ et for- une transition entre cette dernière famille et ROPHOMENIDÆ chez lesqnels toute trace de cruras

présence de cruras rudimentaires, les ORTHIDÆ encore comme caractère distinctif, un processus s petit et une double area munie d'une grande deltidiale toujours ouverte; ils se divisent en familles : les ENTELETINÆ, chez lesquels les cru- es-développés (*Enteletes* = *Syntrielasma*) et les ourvus de cruras rudimentaires (*Orthis*, *Bilobi- rophia*, *Skenidium*, *Orthoidea*).

STROPHOMENIDÆ, les cruras n'existent plus et le cardinal est toujours très développé. W. y dis- re sous familles : 1° ORTHISINÆ (*Orthisina*, genre i forme un passage à la famille précédente par res mixtes, entre autres un processus cardinal :, seulement les cruras ont disparu ; 2° ORTHO- *riplesia*, *Streptorhynchus*, *Derbyia*, *Meekella*,), dont le processus cardinal, fort et élevé, est r deux cloisons fovea-septales se prolongeant er les impressions musculaires ; 3° STROPHOME- *phemena*, *Strophodonta*, *Leptagonia*, *Leptæna*) ı processus cardinal bifide, et dont les valves pprochées ; 4° AMPHICLINÆ comprenant le seul *hiclina* auquel il faudrait peut-être ajouter le *corhynchus*.

PRODUCTIDÆ forment une dernière famille ana- e que King avait créée en 1846, mais que W. ı deux sous-familles : CHONETINÆ et PRODUCTINÆ. CHONETINÆ (*Chonetes*, *Strophalosia*, *Chonetella*,) on trouve des dents cardinales bien dévelop- réa ventrale avec pseudo-deltidium, et des im- ıusculaires non dendritiques, tandis que les PRO- *ulosteges*, *Productella*, *Productus*, *Marginifera*) érisés par l'absence de dents cardinales et par ions musculaires dendritiques.


Orthis
Porambonitidæ
Strophomenidæ
(Tropidoleptus)
(Leptocœlia)
Product'dæ
(Enteletes)
Pentamerinæ
(Camerophorinæ)
Rhynchonellinæ
Terebratulidæ
Nucleospiridæ
Atrypidæ
Athyridæ
Spiriferidæ

fin, l'auteur essaye d'établir une filiation entre les dif-
ts groupes des Articulés, en prenant comme type an-
al le genre *Orthis*, le premier apparu dans les cou-
s sédimentaires et donne le tableau ci-contre :

Nous appelons spécialement l'attention sur le groupement
e l'auteur a cru devoir adopter pour certaines familles, et
i ne nous semble pas suffisamment motivé ; citons en
rticulier les Pentamerinæ séparés des Rhynchonellinæ, le
pprochement des Terebratulidæ et des Brachiopodes à
ires divergentes, et enfin la filiation indiquée entre les
rophomenidæ et les Terebratulidæ.

A la suite des Arthropomata, l'auteur propose d'in-
oduire un nouveau sous-ordre, celui des Coralliop-
da.

CORALLIOPSIDA

Ayant trouvé dans le calcaire à Productus de l'Inde, des
rmes analogues à celles pour lesquelles Kayser a créé
881) le genre *Richthofenia*, W. discute longuement la
ace systématique de ce genre, dont le type *R. Lauren-
na*, Koninck, avait d'abord été considéré tour à tour,
mme une *Anomia*, puis comme un Brachiopode voisin
s Craniadæ. Kayser après quelques hésitations avait fini
r classer définitivement cette forme dans les *Polypiers
rculés* *, près des Calcéoles ; W., au contraire, croit de-
ir rattacher aux Brachiopodes le genre *Richthofenia*, seul
présentant de sa famille des Richthofenidæ pour laquelle
fonde le sous-ordre des Coralliopsida.

L'auteur invoque les caractères suivants pour démontrer
e les *Richthofenia* ne sont pas des Coraux : l'aspect lustré
test ; l'existence de septums verticaux formant une sorte
columelle, sans relation avec les parois de la valve ; la
ne cardinale droite et sans denticulation ; la présence
une sorte de processus cardinal et celle d'une empreinte
léale le long du bord supérieur de la grande valve ;
xistence d'un méplat cardinal à la petite valve, — ce qui

* Kayser. Obercarbonische Fauna von Lo-ping, p. 196, pl. 24, fig. 4-5, 1883.

porte l'auteur à supposer qu'il y avait un ligament (?), — et enfin la disposition des impressions musculaires qu'on observe à chacune des valves. La structure du test qui est vésiculeuse, serait, d'après lui, le résultat de la secrétion du bord mobile du manteau (?) qui aurait déposé la partie médiane composée de couches ondulées et irrégulières laissant entre elles des cellules hémisphériques, tandis que la couche externe a été formée d'une façon régulière et continue. Ce même bord du manteau passant par dessus le bord cardinal, aurait également secrété le dépôt calcaire qui a recouvert et oblitéré progressivement l'area et le pseudo-deltidium et qui les empêche d'être visibles à l'extérieur (?). Quant aux planchers qui existent à l'intérieur de la grande valve, W. pense que par suite d'un accroissement trop rapide en longueur, l'animal est obligé de construire ces pièces pour clore les parties qu'il ne peut remplir avec son corps (?).

L'auteur reconnaît que ces caractères n'existent en réalité chez aucun Brachiopode et que les septums, les empreintes musculaires, la structure du test, présentent des caractères spéciaux ; il rapproche, toutefois le test vésiculeux de *Richthofenia* de celui de *Productus proboscideus* et trouve de l'analogie entre les épines des *Productus* et les prolongements radiciformes qui se trouvent à la surface externe de la valve ventrale de *Richthofenia*, comme cela a lieu également dans certaines familles de Polypiers vésiculeux. En terminant l'auteur conclut que le genre de Kayser doit être rapporté aux Brachiopodes, et que sa place naturelle est à la suite des Articulés, étant une forme de passage entre les PRODUCTIDÆ et les CRANIADÆ.

LYOPOMATA

W. passe ensuite à l'étude des BRACHIOPODES INARTICULÉS ou LYOPOMATA, qu'il divise en trois sous-ordres : les GASTEROPEGMATA ou CRANIACEA, fixés par la substance même de la valve ventrale ; les DAIKAULIA ou DISCINACEA, chez lesquels le pédoncule traverse la valve ventrale, enfin, les MESOKAULIA ou LINGULACEA dont le pédoncule passe entre les deux valves.

f ces modifications de groupement et ces appellations
:lles, la composition des familles est comprise comme
t fait Dall en 1877.

CRANIACEA

; CRANIACEA comprennent la seule famille des CRANIIDÆ
enferme des coquilles calcaires directement fixées par
lve ventrale, par suite dépourvues de pédoncules, et
ntant à l'intérieur de la valve dorsale de petites apo-
es calcaires destinées à supporter l'appareil brachial
nia, *Craniscus*, *Ancistrocrania*, *Pseudocrania*, *Chonio-*
auxquels W. ajoute avec doute son nouveau genre
linocrania.
s DISCINACEA sont constitués par deux familles : 1° les
INIDÆ caractérisés par un test corné et par la place
ginale ou sub-centrale du foramen pédonculaire ; on y
)uve les genres mentionnés par Dall (*Discina*, *Disci-*
a, *Trematis*, *Orbiculoidea*, *Schizocrania*), auquels W.
te *Acrothele*, Linnarson et le nouveau genre *Discino-*
;.
Les SIPHONOTRETIDÆ dont le pédoncule, mince et court
me dans la famille précédente, passe par le foramen
-apical de la valve ventrale (*Siphonotreta*, *Mesotreta*,
otreta, *Volborthia*, *Eichwaldia* et *Schizopholis*).
nfin, le troisième sous-ordre des LINGULACEA se compose
rois familles : 1° les OBOLIDÆ dont le pédoncule devait
er entre les deux valves comme dans *Lingula* (*Obolus*,
lella, *Monobolina*, *Schmidtia*, *Keyserlingia*, *Acritis*,
'obolus, *Spondylobolus* et le nouveau genre *Neobolus*) ;
:s TRIMERELLIDÆ, qui restent tels que les a classés Da-
on dans l'intéressante Monographie publiée en colla-
tion avec King, plus un nouveau genre, *Davidsonella**
merella, *Monomerella*, *Rhynobolus*, *Dinobolus*) ; enfin
:s Lingulidæ, renfermant les genres *Lingula*, *Lingulella*,
gulepis, *Glottidia*, *Glossina*, *Dignomia*, *Lingulops*.

* nom proposé par Waagen en 1885, tombe en synonymie du nom donné par
r-Chalmas en 1880 à un genre de la famille des Thecideidæ. Nous avons proposé
de lui substituer le nom de Lackmina.

[redacted]

M. Eug. Deslongchamps a terminé en 1886, ses *Études critiques sur les Brachiopodes nouveaux ou peu connus*, dont les premiers fascicules avaient paru en 1862 (8° 378 p. 28 pl.) Dans la partie la plus récente de ce travail, la seule dont nous ayons à nous occuper ici, l'auteur propose d'apporter certaines modifications à la classification des Terebratulidæ et déclare qu'il admet les coupes faites dans l'ancien genre *Terebratula* à titre de genres, sous-genres, et sections.

D. prenant pour base de sa classification le mode de développement de l'appareil apophysaire, analyse tout d'abord les travaux de Friele, Morse, etc., sur les métamorphoses que subit cet appareil avant d'atteindre sa forme définitive chez certains Brachiopodes vivants. Il passe ensuite à l'étude de la famille des Terebratulidæ, qu'il divise en deux groupes : le premier étant caractérisé par un appareil brachial ne présentant pas de métamorphoses profondes, et par un manteau garni de spicules calcaires (*Liothyris*, *Terebratulina*, *Megerlea*, *Kraussina*, *Platidia*), le second par un appareil qui subit de nombreuses transformations, et par un manteau dépourvu de spicules (*Terebratula* ?, *Cœnothyris*, *Waldheimia*, *Antiptychina*, *Zeilleria* ?, *Kingena* ?, *Cryptonella* ?, *Centronella* ?, *Leptocœlia* ?, *Reussellæria*, *Terebratella*, *Bouchardia*, *Magas*).

Nous citerons encore dans le volume une étude sur l'appareil brachial de diverses Térébratules du Lias et du système oolithique inférieur, ainsi que la description d'un certain nombre d'espèces de Brachiopodes des mêmes étages.

Enfin, le travail de D. se termine par une révision des espèces décrites par Defrance dans le Dictionnaire des sciences naturelles ; cette étude, faite d'après les échantillons de la collection Defrance, permet de préciser certaines déterminations, mais toutefois, elle constitue plutôt une recherche historique qu'une revendication certaine des noms spécifiques employés par l'auteur pour des formes insuffisamment caractérisées.

Dans un travail ayant pour titre : *Sur quelques Brachiopodes jurassiques* (Bull. soc. sc. hist. et nat. Yonne, 3me sér. t. IX, 1885), M. Douvillé insiste sur ce fait, que le caractère le plus important pour la classification des Terebratulidæ et des Waldheimidæ est constitué par la présence ou l'absence d'un septum à la valve dorsale (parfois réduit à un

pilier), et non à la longueur plus ou moins grande
›areil apophysaire ; il renvoie, à ce sujet, à sa classi-
générale des TEREBRATULIDÆ et des WALDHEIMIIDÆ
en 1880 dans le Bulletin de la Société géologique
ıce, 3me sér. T. VII, p. 251.
WALDHEIMIDÆ comprennent les formes munies de
n et les TEREBRATULIDÆ celles qui en sont dépourvues.
›pose de séparer les TEREBRATULIDÆ en deux tribus :
REBRATULINÆ, dont les pointes crurales sont ordinai-
t soudées à l'âge adulte, et les TEREBRATULÆ chez les-
ces apophyses sont toujours désunies. Le plateau
ıal ainsi que la région umbonale, fournissent aussi
ractères distinctifs. Les WALDHEIMIIDÆ sont également
s en deux tribus : les WALDHEIMIINÆ, avec un appa-
achial libre, et les TEREBRATELLINÆ dont l'appareil est
au septum.

ıs signalerons en dernier lieu la Bibliographie des
ıx publiés sur les Brachiopodes fossiles depuis 1606
'en 1886 ; ce travail qui est dû à MM. Davidson et Dal-
omprend plus de 3,500 titres d'ouvrages, et forme la
ère partie de l'œuvre si considérable du regretté Da-
n, sur les Brachiopodes fossiles de la Grande-Bre-

GENRES

OBOLIDÆ

obolus, Waagen, 1885. (Salt range fossils). (Type :
Varthi, Waagen). Est une forme voisine des Obolus,
térisée par la présence, à l'intérieur de la valve dorsale,
callosité médiane qui accompagne le bord cardinal ;
septum médian de la valve, et enfin par la répartition
mpreintes musculaires dans les deux valves. Carboni-

ıvidsonella, Waagen, 1885 (Salt range fossils), non

Munier-Chalmas, 1880. — *Lackhmina*, Œhlert, 1887 (Type : *D. linguloides*, Waagen). Est principalement caractérisé par l'existence de plaques qui forment à la valve ventrale une duplicature de la région umbonale, par la disposition du septum dorsal et des crêtes septales, et enfin par la répartition des impressions musculaires. Carbonifère.

Billingsia, Ford, 1886 (New genus of lower sil. Brachiop. Amer. journ. of sc. 3me sér. tom. 31). (Type : *Obolella desiderata*, Billings). Cette forme est regardée par l'auteur comme un sous-genre d'*Obolella* dont elle se distingue par la disposition des empreintes musculaires et l'existence d'une cavité ovoïde médiane à la valve ventrale. Silurien inférieur.

Linnarsonia, Walcott. 1885 (Pal. notes. An. journ. of. sc. 3me sér. t. XXIX). (Type : *Obolella transversa*, Hartt.) Genre voisin d'*Acrothele* dont il diffère seulement par son test plus mince et par la disposition des empreintes musculaires. Silurien inférieur.

SIPHONOTRETIDÆ

Schizopholis, Waagen, 1885 (Salt range fossils). (Type : *S. rugosa*, Waagen. Coquille de petite taille, avec une area ventrale perpendiculaire au plan des valves, échancrée par un foramen triangulaire ; valve dorsale presque plate. Carbonifère.

DISCINIDÆ

Discinolepis, Waagen, 1885 (Salt range fossils). (Type : *D. granulata*, Waagen). Coquille de petite taille, avec une valve ventrale dont le sommet marginal est séparé du bord par une échancrure analogue à celle de *Trematis*, mais de moindre dimension. Carbonifère.

CRANIIDÆ

ocrània, Waagen, 1885. (Salt range fossils). :. *indica*, Waagen). La valve ventrale, seule con- aunie d'une charnière droite, et présente à l'inté- petite pièce triangulaire supportée par un septum ı bord cardinal. Carbonifère.

RICHTHOFENIDÆ

ofenia, Waagen, 1885 (Salt range fossils). (Type : *nciana*, de Kon. sp.) Pour ce qui concerne ce genre voyons à ce qui en a été dit pages 168 et 169.

PRODUCTIDÆ

:tus, Sby. — Waagen, 1884 (Salt range fossils) a genre en 12 groupes répartis en 6 sections : *li- mireticulati*, *spinosi*, *fimbriati*, *horridi*, *irregu-*

nifera, Waagen, 1884 (Salt range fossils). (Type : *ı*, Waagen). Est un *Productus* pourvu à l'intérieur valves de deux crêtes divergentes qui partent du et limitent les oreillettes. L'auteur y distingue s basés sur la forme externe. Carbonifère.
tella, Waagen, 1884. (Salt range foss.) (Type : *ta*, Waagen). Forme le passage de *Chonetes* à *ts ;* dents rudimentaires ; area aux deux valves ; dinal ventral orné d'épines. Carbonifère.
alosia, King, 1884. — Est divisé par Waagen, en roupes, d'après les caractères extérieurs.

Daviesiella, Waagen, 1884 (Salt range fossils). (Type : *Pr. Llangollensis*, Davidson). Se distingue de *Productus* par des dents cardinales et une seconde paire d'adducteurs à la valve ventrale. Carbonifère.

Chonetes, Fischer de Waldheim. — Waagen (Salt range foss.) divise ce genre en sept groupes, répartis en trois sections : *Læves, striatæ* et *grandicostatæ*.

STROPHOMENIDÆ

Streptorhynchus, King. — Est séparé par Waagen, (1884). (Salt range foss.) en quatre groupes réunis en deux sections : *simplices* et *plicati*.

Orthis, Dalman. — Waagen, 1884 (Salt range foss.) admet trois divisions dans ce genre basées sur le plus ou moins grand développement des plaques fovéo-septales, et sur la disposition des empreintes musculaires.

Derbyia, Waagen, 1884 (Salt rang. foss.) (Type : *D. regularis*, Waagen). Caractères externes d'*Orthothetes ;* à l'intérieur de la valve ventrale, les impressions musculaires, séparées par un fort septum médian, sont entourées par des crêtes qui forment le prolongement des plaques fovéo-septales ; valve dorsale avec un processus cardinal très développé. Les espèces de l'Inde appartiennent toutes à la même section (*Septati*) et sont séparées en trois groupes caractérisés par la forme externe. Carbonifère.

Lycophoria, Lahusen 1885 (Notiz über die Strophomeniden. Verh. der Russ. Min. Gesells. zu St-Pétersburg, 2me sér. t. XXII, 1885). (Type : *Rhync. nucella*, Dalman). Coquille globuleuse à crochet petit, recourbé vers la valve dorsale ; à l'intérieur, deux plaques dentales parallèles limitant les impressions musculaires ; — processus cardinal très-long, recourbé et bifide ; adducteurs entourés par une crête.

L'auteur classe ce nouveau sous-genre dans la famille des Strophomenidæ. Silurien.

Orthoidea, Friren, 1875. — Deslongchamps (Etudes critiques, 1884), considère ce genre comme étant basé sur une

ıne de *Z. numismalis*. M. Friren (Mélanges pa-
36) maintient contre Deslongchamps qu'*Orthoidea*
tre confondu avec *Z. numismalis* et qu'il constitue
très distinct.

SPIRIFERIDÆ

r, Sby. — Waagen (Salt rang. foss. 1883) a établi
genre, cinq groupes innomés, caractérisés par la
térieure.

rina, d'Orb. — Les trois groupes qui ont été for-
ce genre par Waagen (Salt rang. foss. 1883), sont
r la longueur plus ou moins grande de la ligne
:.

ıia, Mac Coy. — Comme dans le genre précédent,
(Salt range foss.) a établi trois groupes se différen-
le plus ou moins grand développement de la ligne
des ailes et du sinus.

ıiopsis, Waagen, 1883 (Salt rang. foss.) (Type :
ta, Waagen). Forme externe de *Martinia*, mais à
r il existe des plaques dentales et fovéo-septales.
ère.

lla, Waagen, 1883 (Salt rang. foss.) (Type : *U. in-*
aagen. Forme extérieure voisine de *Retzia*, mais
r ne présente ni plateau cardinal ni septum dor-
as plus larges et plus inclinés que dans ce dernier
Carbonifère.

ria, Hall. — A été divisé par Waagen (Salt range
3) en deux groupes constitués d'après la forme plus
ıs globuleuse de la coquille et le nombre des

s, Mac Coy. — Waagen (Salt rang. foss. 1883) a
genre en trois groupes répartis en deux sections :
et *Ornatæ*.

erella, Waagen, 1883 (Salt range foss.) (Type :
i, Waagen. Analogue à *Athyris*, mais de forme
; foramen petit, souvent caché ; les impressions

musculaires de la valve ventrale sont groupées au centre de la valve ; processus cardinal bifide. L'auteur distingue trois groupes. Carbonifère.

ATRYPIDÆ

Grünewaldtia, Tschernyschew, 1885 (Die fauna des unterdevon) (Type : *Tereb. latilinguis*, Schnur). Sous-genre d'*Atrypa* dont il ne diffère que par l'épaisseur du test de la valve ventrale, et le moins grand nombre de tours des cônes spiraux. Dévonien.

Karpinskia, Tschernyschew. 1885. (Die fauna des unterdevon). (Type : *K. conjugula*, Tschern.) Analogue à *Atrypa* par ses cruras et ses cônes spiraux ; il s'en distingue par la la présence de deux fortes plaques dentales, d'un septum dorsal, et par la disposition des sinus vasculaires. Dévonien.

RHYNCHONELLIDÆ

Camerophoria, King. — Waagen établit dans ce genre, qui pour lui est distinct de *Stenochisma*, Conrad, deux groupes, dont l'un comprend des formes subtrigones, transverses et fortement plissées, tandis que l'autre renferme des formes globuleuses et presque lisses.

Terebratuloida, Waagen 1882 (Salt rang foss.) (Type : *Ter. Davidsoni*, Waagen). Forme analogue à *Rhynchotrema*, Hall, sauf l'absence des plaques dentales et du septum dorsal. Carbonifère.

TEREBRATULIDÆ

Terebratulina, d'Orb. — Deslongchamps (Et. crit. 1884) y reconnaît deux sections qu'il désigne par les lettres *a* et *b* ; la première correspond au genre *Agulhasia*, King.

a, Deslong. 1884, (Et. crit.) (Type : *T. hemisphe-*
Deslongchamps a créé ce sous-genre pour des
iscoïdes, plano-convexes, avec un large foramen
le sommet de la valve dorsale. — Douvillé
ch. terr. jur. 1885) a rectifié la diagnose géné-
genre, en ce qui concerne le processus cardinal
les saillies triangulaires apparaissent extérieure-
base du foramen et que Deslongchamps avait
comme deux petites pièces deltidiales. Juras-

la, Klein. — Deslongchamps (Et. crit. 1884),
ce genre huit sections souvent désignées par de
res et caractérisées par la forme extérieure. La
orrespond au genre *Hemiptychina* de Waagen,
unit comme synonymes, les genres *Notothyris*
na, du même auteur. — Douvillé (Brach. jurass.
lé le groupe des *insignes* pour les espèces chez
a dépression médio-frontale de la valve dorsale
peu marquée.
Waagen, 1882 (Salt rang. foss.) (Type : *Ter gre-*
fh.) Est une Térébratule munie de plaques fo-
s. Rhétien.
hina, Waagen, 1882 (Salt range foss.) (Type :
ayensis, Davidson), est comme la précédente,
tule munie de plaques fovéo-septales, seulement
ont irrégulièrement plissées à la région frontale,
re biplissées. Carbonifère.
, King. — Waagen (Salt rang. foss. 1882) a éta-
genre six groupes innomés basés sur la plicature
ntal.
ria, Waagen, 1882 (Salt rang. foss.) (Type : *Ter.*
gmeyer). Est un *Dielasma* dépourvu de pla-
septales. Rhétien.
a, Waagen, 1882 (Salt rang. foss.) (Type :
Waagen). Caractères internes comme dans *Die-*
ace externe couverte de plis forts et irréguliers.

nia, King. — Pour Deslongchamps (Et. crit.
nre se divise en trois sous-genres : 1° *Eudesia*,
visé en deux sections, *a*, *Eudesia*, sensu stricto
lothyris ; 2° *Ismenia*, King, divisé en trois sec-
c ; 3° *Lyra*, Cumberland.

Zeilleria, Douvillé. — Deslongchamps (Et. crit. 1884), admet treize sections dans ce genre, de *a* à *m*, dont quelques-uns ont reçu des noms spéciaux : *d*, *Fimbriothyris* ; *e*, *Ornithella* ; *i*, *Microthyris* ; *j*, *Aulacothyris* (Douvillé) ; *k*, *Epicyrta* ; *l*, *Cincta* (Quenstedt) ; *m*, *Neothyris* (Douvillé) ; cette dernière section est élevée par l'auteur au rang de sous-genre.

Antiptychina, Zittel. — Deslongchamps (Et. crit. 1884), divise ce genre en deux sections, l'une *Antiptychina*, sensu stricto, l'autre *Plesiothyris* (Douvillé).

Terebratella, d'Orb. — Deslongchamps (Et. crit. 1884), y reconnaît quatre sections (de *a* à *d*), et trois sous-genres : *Trigonosemus*, Konig ; *Laqueus*, Dall. ; *Magasella*, Dall.

Meganteris, Suess. — Est considéré par Deslongchamps (Et. crit. 1884) comme un sous-genre de *Zeilleria*.

Megerlina, Deslongchamps, 1884 (Et crit.) (Type : *M. Lamarckiana*, Davidson). Est un sous-genre de *Megerlia* auquel il est analogue par la disposition externe et interne des valves, sauf qu'il existe une interruption dans les branches descendantes de l'appareil apophysaire ; c'est une forme de passage entre *Megerlia et Kraussina*.

Notothyris, Waagen, 1882 (Salt rang. foss.) (Type : *Ter. subvesicularis*, Davidson). Caractères internes peu connus ; l'auteur signale seulement la présence d'une perforation ovalaire au centre du plateau cardinal. Carbonifère.

THECIDEIDÆ

Lyttonia, Waagen, 1883 (Salt rang. foss. (Type : *L. nobilis*, Waagen).

Oldhamina, Waagen, 1883 (Type : *Old. decipiens*, Waagen). Outre les caractères que nous avons indiqués précédemment pour la sous-famille des Lyttoniinæ, nous signalerons dans *Lyttonia* la grande dimension de valves, la flexuosité des stries d'accroissement et la forme bilobée du processus cardinal. — Oldhamina est concavo-convexe, ses stries d'accroissement concentriques et son processus cardinal quadrilobé. Ces deux genres appartiennent au carbonifère de l'Inde.

BRYOZOAIRES

PAR M. GUSTAVE DOLLFUS

ssification générale des Bryozoaires, indispensable à description des espèces laisse toujours à désirer. sommes encore sur bien des points au niveau où 'Orbigny l'a laissée il y a plus de trente ans. cherches anatomiques et embryologiques soigneuses ies depuis une quinzaine d'années nous ont fourni nent un grand nombre de renseignements de haute ais qui paraissent être restés sans influence sur la clas- et le groupement des espèces. C'est dans Hincks, et sk qui est mort malheureusement au moment où il a dernière main à la description des Bryozoaires par le Challenger qu'il y a lieu de rechercher des ons et des détails. Zittel en 1883 dans son traité de logie a reproduit simplement la classification d'Or- y introduisant à leur place quelques genres nou- en supprimant quelques doubles emplois. Il n'a pas dre franchement un parti entre les deux écoles en sentant bien qu'une méthode réellement naturelle nir compte de tous les éléments et qu'il était im- de sacrifier aucun caractère chez des animaux i inférieurs et chez lesquels toutes les manifesta- érieures de la vie sont importantes. Les recherches , Busk et Hincks ont montré que la forme de l'indi- cellulaire, de la Zoœcie, devait l'emporter comme r la forme coloniale ou du Zoarium ; Smith surtout int que les mêmes cellules pouvaient constituer des tantôt rampantes, tantôt dressées de diverses ma- ue la même espèce pour des raisons purement accidentelles, encore mal connues, pouvait prendre ements les plus divers, avait été conduit à consi- lement la forme d'ouverture de la cellule et à sup-

primer ou réunir un nombre considérable de genres créés par d'Orbigny et basés sur l'attitude des colonies.

D'Orbigny en effet et les autres paléontologues avec lui tout en considérant la cellule, avaient surtout considéré le port, le groupement colonial, et créé une foule de genres pour leurs différences d'une manière un peu abusive et contre laquelle J. Haime protestait déjà en 1854.

Nous pensons qu'on aurait tort d'aller trop loin dans aucune de ces voies, car on peut indiquer pour chaque Zoœcie une forme de Zoarium plus constante et qui devient pour elle caractéristique C'est avec prudence qu'il faut détruire la classification d'Orbigny, ce ne sera que par un long travail monographique de terrains variés, de localités diverses, de familles naturelles, qu'on arrivera à une classification rationnelle définitive dont les grands traits généraux déjà formés ne paraissent plus devoir être modifiés beaucoup.

Les Bryozoaires tubulinés (Cyclostomata) sont les plus anciens, ils ont probablement leur souche dans quelques formes confondues avec les polypiers paléozoïques, ils font leur première apparition certaine dans le Jurassique inférieur, leur maximum pendant le crétacé supérieur, et ils sont en voie manifeste de décroissance. Les cellulinés (Cheilostomata) au contraire ont apparu plus tard, seulement à la base du crétacé et ils atteignent aujourd'hui leur développement le plus considérable. Dans les terrains primaires se développe la grande famille des Fenestrellidae qui forme un groupe à part dont les affinités restent obscures.

Dans les cellulinés le Dr Julien, auquel nous sommes redevables d'une récente monographie fort bien faite des Bryozoaires vivants d'eau douce, vient de donner une note sur la famille des Costulidées. Ce nom de Costulidées étant établi pour remplacer celui de Cribrilinidae employé par Hincks en 1880 mais dont la caractéristique aurait été mal définie. Ces deux noms nous paraissent superflus, depuis longtemps d'Orbigny avait employé pour ces formes le nom de famille de « Steginoporidées » s'appuyant toujours sur le même type. Si en effet d'Orbigny n'a pas apprécié tous les détails des organismes qu'il décrivait comme nous pouvons le faire aujourd'hui, il n'en a pas moins circonscrit le groupe que M. Julien n'a fait qu'étendre. M. Julien considère comme particulièrement caractéristique par ses Costulidae la forme de la paroi frontale adulte, plus que celle

ifice lui-même, plus que les tubes tentaculaires, ou fices avicellaires. Il établit 15 genres nouveaux qui ›araissent trop multipliés et n'avoir pour la plupart valeur de sections il décrit 4 espèces nouvelles de la ıpérieure.

Steginopora Meudonensis Julien.
« ocellata »
« Morgani »
Jbaghsia reticulata Ubags.
« arcifera Jul.

ıoint le plus saillant de cette étude est la considérae la « lamina peristomica » prolongement lamelleux ines marginales qui finit par recouvrir d'un toit pro: tout le Zoarium, ce prolongement n'est pas labial, ›roduit par l'épanouissement de tubes peritomiens calcomprenant deux tubes latéraux principaux et d'au-ɔes accessoires ou épines souvent bifurquées, variables ιés à la marge supérieure de la Zoecie, ces tubes ient probablement passage à des tentacules labiaux. ıne Lamelle fort singulière en effet qui méritait bien tion d'une famille certainement naturelle pour y réuıs les animaux qui en étaient pourvus, mais dont le ›re n'est tiré ni de la forme même de l'ouverture, ni de de groupement des cellules, montrant bien l'ina-:s valeurs trop absolues attribués à un seul élément aser toute une classification.
Naters continue ses soigneuses études sur les Bryo-ı Australiens ; depuis 1881 il a publié une suite de ; sur les espèces du Sud-Ouest de la province de Vicelles du Mont-Gambier, celles de Muddy Creek et enfin nnée celles des falaises de la rivière Murray. L'auteur are pas l'étude des vivants de celle des fossiles; 220 s sont connues dans ce dernier dépôt en y comprenant criptions antérieures, la moitié des espèces fossiles ıcore connues comme vivantes, cinq seulement sont lles. Les Lepraliens et Eschariens comptent 73 espèces. ıns que la santé de l'auteur se rétablira et qu'il nous ra bientôt d'autres travaux.
née 1886 marque le début de deux jeunes étudiants sont dévoués aux bryozoaires, MM. Meunier et Pergens .teurs ont publié une note sur quelques Bryozoaires

nouveaux de la craie supérieure de Belgique dans laquelle ils ont établi 3 genres nouveaux, curieux et voisins :

Cameropora

Clausacameropora.

Curvacameropora.

Il s'agit de colonies tubulinées probablement circulaires dans lesquelles les tubes formaient une série de faisceaux à la péridhérie; ces tubes viennent se réunir toujours groupés dans une chambre centrale, et une lame épithécale détermine des variations dans la disposition des groupes de tubes.

Dans leur note sur les espèces du calcaire de Mons, niveau si curieux au point de vue stratigraphique, les auteurs ont déterminé 31 espèces sur lesquelles 14 étaient déjà connues et appartenaient à des espèces principalement de l'Eocène. Quelques formes trop défectueuses n'ont pu être spécifiées.

M. Pergens seul, qui par de nombreux voyages groupe les éléments d'une collection considérable, a repris l'étude des beaux Bryozoaires de Rhodes conservés au musée de Vienne; bien que le sujet ait été déjà traité par M. Manzoni dans les Mémoires de la société géologique de France il a trouvé à y glaner. Soixante espèces sont dénommées avec une synonymie fort méritoire qui dénote un outillage étendu, deux sont nouvelles :

Filisparsa Delvauxi.

Pustulopora Smitti.

Il va sans dire que les affinités de ces Bryozoaires pliocènes de Rhodes sont intimes d'abord avec les bryozoaires vivants de la Méditerranée puis avec ceux du Miocène. Mais on peut s'étonner aussi bien de quelques formes oligocènes ou Eocènes, que de quelques espèces encore vivantes en Australie.

Membranipora reticulum L. serait une de ces espèces, curieux exemple d'une étonnante dispersion et d'une haute ancienneté. Il faut reconnaître que si ces déterminations sont exactes, et nous n'avons pas de raison pour en douter, c'est un caractère qui ne se rencontre pas chez les autres Mollusques, et c'est un trait général d'infériorité qui vient sensiblement frapper la classe des Bryozoaires tout entière.

Dans l'Eocène M. Koschinsky a commencé l'étude des Bryozoaires des terrains tertiaires anciens du sud de la Bavière

,ervant des matériaux conservés au musée de Munich ,venant des récoltes de MM. Grumbel, Schafhault, Zit- ,utner et Paner, dans les localités de Götzreuther au le Traunstein et de Höllgraben. C'est à peu près l'équi- it stratigraphique de notre calcaire grossier de Paris, au de nos sables moyens, aussi ce n'est pas sans étonne- t que nous n'avons vu aucune espèce rapportée à celles iues dans le Bassin de Paris. Tandis que les Mollusques hales sensiblement du même niveau entre les mains de Frauscher ont fourni une si grande majorité d'espèces isiennes !

eci montre aussi que nos Bryozoaires parisiens au- nt besoin d'une révision sérieuse afin d'être mieux nus à l'étranger, et que ces animaux paraissent obéir à lois de distribution distincte de celles des autres mol- ques. M. Koschinsky n'a donné dans cette première tie que les Cheilostomata comprenant 77 espèces dont nouvelles. Il discute les classifications et les genres, con- ntant Hincks et Smitt pas à pas ; une bibliographie impor- .te commence l'œuvre, aussi c'est avec regret que nous)renons que l'auteur paraît abandonner l'étude des Bry-)aires et se désintéresser de la publication des Cyclosto- ta de même niveau. Cinq planches en photolithographie it assez bonnes et une autre en lithographie ordinaire .r est, à nos yeux, supérieure.

/oici les genres nouveaux qn'il a établis et leurs types :

?eriteichisma	types :	Vincularia geometrica Reuss.	
{hagatostoma	«	R. circumvallatum	n. sp.
?achycraspedon	«	P. clarum	n. sp.
Cheilonella	«	C. gigas	n. sp.
Cyphonella	«	C. nodosa	n. sp.
Kionidella	«	K. excelsa	n. sp.

Les quatre premières coupes ne sont pour nous que des sec- ns plus ou moins heureuses des Membranipores et Lepra- ns. Cyphonella est bien douteuse. Mais le G. Kionidella est t intéressant, il tombe croyons-nous en synonymie du Conescharellina d'Orbigny sur lequel M. Houzeau avait pelé notre attention depuis longtemps dans sa correspon- nce, et c'est une espèce identique probablement au type Bavière que nous avons nommée autrefois : Conescharel- .a Vieillardi G. Doll. sans la décrire, dans notre esquisse

des terrains Tertiaires de la Normandie en 1877 (p. 10, 30 congrès du Havre) espèce du calcaire grossier du Cotentin et de l'Eure. Ce sont des cellules utriculaires profondes comme dans le G. Batopora mais qui sont groupées en rameaux dendroïdes creux, en panicule évidé, l'ouverture cellulaire est charmante avec deux pores latéraux qui semblent deux oreilles ; il y aura lieu de revenir certainement sur cette forme.

Fenestrellidæ. — Notre analyse des travaux sur cette famille sera forcément incomplète, car nous n'avons pu nous procurer les travaux américains nombreux dont elle a été l'objet ces dernières années. Nous ne pouvons résumer que l'important mémoire de M. Waagen qui tout en décrivant les Fenestrellidœ du calcaire carbonifère de l'Inde, a donné une classification abrégée de ces formes en créant 3 sous-familles dont nous mettons sous les yeux le groupement proposé :

Fenestrellinæ	Fenestrella, Lonsdale 1839. Fenestralia, Prout 1858. Septopora, Prout 1859. Lyropora, Hall 1857. Ptilopora, M. Coy 1844. Helicopora, Claypole 1883. Archimedes, Lesueur 1842.
Polyporinæ	Polypora, M. Coy 1844. Phyllopora, King 1849. Synocladia, King 1849. Dendricopora, Koninck 1876.
Goniocladinæ	Goniocladia, Etheridge 1876. Ramipora, Toula 1875.
La place de quelques genres reste douteuse	Disticheia, Sharpe Carinopora, Nicholson Cryptopora, Nicholson Protoretepora, Koninck.

M. Waagen et son assistant M. Pichl s'élèvent contre la réunion faite par erreur par Zittel du G. Thamniscus de King au G. Acanthocladia, King, dont l'arrangement des pores est en quinconce dans l'un et en verticelle dans l'autre.

[redacted]

h continue ses bonnes recherches sur les Bry-alæozoïques de l'Amérique du Nord qu'il avait es en 1882-1884 dans le Journal de la société ıaturelle de Cincinnati. Nous passerons rapide-ɔn rapport sur les bryozoaires du Minnesota, nous de ses paroles mêmes qu'il n'y a qu'un compte à tenir des espèces non figurées. Ces animaux exceptionnellement abondants dans les couches ı Group., 37 espèces sont nouvelles ainsi que le rypella (type H. instabilis n. sp, conf. Chœtetes ıs) et nous attendrons sur eux avec intérêt un ıdu détaillé.

familles du Fénestrellidœ et Acanthocladidæ un réliminaire nous montre combien il reste à faire nplète connaissance de ces formes ; la disposition secondaires, celles des grands pores ou saccoches , la disposition des mailles du Zoarium fournissent res plus variés qu'on ne croirait et qu'il ne faut ni amoindrir ; le nombre des espèces de M. Ul-ɔaraît un peu trop grand même à en juger par qui sont soignées. Les genres nouveaux sont et Lichenotrypa voisins de l'ancien genre Fistuli-Coy. Le premier montre des tubes dont une occupe un des côtés, le second des cellules amon-grandeurs diverses avec piliers qui paraît basé cimen bien imparfait; les types sont nouveaux. genres sont annoncés dans une prochaine mono-s Bryozaires de l'Illinois, en préparation.

dernier travail des contributions à la Paléontolo-aine que nous venons d'analyser (I). M. Ulrich figuré à la fin Pl. III fig. 8, sous le nom de Moel-ɜni, comme foraminifère, une forme du Dévonien nous paraît bien plutôt une graine de Chara, ouvons une cavité centrale arrondie, une mu-épaisse, deux cicatrices ou ouvertures polaires, spirales saillantes ; la taille et le mode de dis-grand nombre sur une seule plaque de roche ɜn accord avec cette idée.

ıons, sans vouloir empiéter sur les attributions vant confrère M. Zeiller, que la découverte d'un le Dévonien de l'Ohio serait une chose toute 'une haute importance. Longtemps on a cru les

Chara caractéristiques des terrains tertiaires, depuis quelques-uns ont été recueillis dans le Crétacé et le Jurassique, mais sauf la citation douteuse de Schimper d'une espèce dans le Muschelkalk des environs de Moscou il n'existait pas d'espèce authentique des terrains primaires.

ECHINODERMES

PAR M. GAUTHIER

ECHINIDES

Eckinides exocycles

vaux publiés en 1886 ont donné quelques genres
c :
ATANGIDÉES ont été augmentées de cinq genres :
ıster Peron et Gauthier, voisin des *Euspatangus*,
se distingue surtout par deux protubérances en
péristome, par l'absence d'un fasciole péripétale,
présence très probable d'un fasciole interne.
bneustes. Cotteau, genre tertiaire, muni d'un fas-
s-anal, et voisin des *Micraster*, dont il diffère par
reil apical n'ayant que trois pores génitaux, et par
porifères inégales.
ter Pomel, voisin des *Agassizia* dont il ne diffère
la zone porifère antérieure des ambulacres pairs
s. Cette zone n'est atrophiée qu'à demi, et les pla-
porifères sont plus longues horizontalement que
nent.
er Cotteau, voisin du genre *Ovulaster* dont il dif-
a présence d'un fasciole péripétale et l'absence du
ous-anal.
aster Cotteau, voisin du précédent dont il diffère
ence de sillon antérieur, par son péristome circu-
ı labié, situé loin du bord.
re, il a été décrit environ 40 espèces nouvelles.
SSIDULIDÉES se sont accrues de 7 espèces.
.YPÉASTRIDÉES, de 8 espèces, dont un *Clypeaster*

Echinides endocycles

Les Cidaridées se sont augmentées de 3 espèces, provenant de l'Inde.

Les Salenidées d'une espèce, appartenant au genre *Salenia* (Cotteau. Echin. nouv.)

Les Echinidées comptent deux genres nouveaux.

Microsoma, Cotteau, voisin des *Cyphosoma*, dont il diffère par son appareil apical solide, et par les petites côtes transverses qui recouvrent la partie supérieure des aires ambulacraires.

Lepidopleurus Duncan et Sladen, voisin des Temnopleurus ; de nombreuses petites côtes qui relient en tout sens les tubercules, lui donnent un aspect particulier.

En outre, 12 espèces ont été décrites, parmi lesquelles un *Glyphocyphus* éocène. (Cotteau, Echin. nouv.)

Parmi les Echinides paléozoïques, la présence du genre *Eocidaris* a été reconnue, à ses radioles, dans les couches de Salt-Range (Inde).

CRINOÏDES

Par suite des travaux sur les Crinoïdes, les Cystidées se sont augmentées de 2 genres nouveaux.

Corylocrinus von Kœnen, voisin des *Caryocrinus*, il s'en distingue par une forme plus élancée, par sa base moins développée, et surtout par une disposition différente des pièces de l'appareil apical.

Juglandocrinus von Kœnen, présente le nombre et la disposition des pièces basales et latérales des *Corylocrinus* et des *Caryocrinus*, mais il a ces plaques plus épaisses et plus bombées, à peu près aussi longues que larges, séparées par de fortes et profondes sutures ; le sommet est plus nettement trilobé.

Les Blastoïdes ont acquis une espèce appartenant au genre Orophocrinus (Hellier Baily).

Les Cyatocrinidées ont acquis, dans le groupe du *Cya-*

nus Konincki (Clarke) deux espèces nouvelles : *ı. Goliathus*, *C. virgulensis*; dans le groupe du *ı. ramosus* (Schloth.) deux autres espèces : *C. indicus*, *attaensis*.

ıs la famille des Poteriocrinidées, on n'a signalé que ıdividus d'attribution générique douteuse, et d'espèce erminée.

ns la famille des Heterocrinidées, le *Philocrinus co-* , Koninck, a été signalé dans le Salt Range (Inde).

genre *Melocrinus* s'est enrichi d'une espèce nouvelle *)ewalquei*, von Kœnen, et quatre espèces connues ont évisées. Trois espèces nouvelles, recueillies dans le Dé- ən supérieur, ont été ajoutées aux types déjà connus du ə *Hexacrinus*; le genre *Storthingocrinus* a acquis une ːe (von Kœnen).

ıns la révision des *Pentacrinus* que fait la *Paléontolo- ·rançaise*, six espèces nouvelles ont été décrites (De ɔl).

s Comatulidées ont acquis deux espèces nouvelles dans ənre *Solanocrinus*, et une dans le genre *Anthedon*. .ther).

M. Wachsmuth et Springer ont terminé la 3e partie de évision des Paléocrinides, commencée en 1885. Cette ːème partie comprend 3 sous-ordres.

Les Camarata, qui embrassent tous les paléocrinoïdes lesquels les plaques inférieures des bras sont incorpo- au calice par des plaques interradiales, et dans lesquels s les parties du test, soit du côté du dos, soit du côté əntre, sont solidement unies par une suture.

ʒ Camarata comprennent 10 familles : *Reteocrinidæ*, *'ocrinidæ*. *Glyptasteridæ*, *Melocrinidæ*, *Actinocrinidæ*, *'crinidæ*, *Hexacrinidæ*, *Acrocrinidæ*, *Barrandeocrinidæ*, *ptocrinidæ*, et 65 genres.

Les Articulata, qui embrassent les paléocrinides dans els les plaques du test sont unies par des ligaments ou les, ce qui les rend en partie flexibles, et jointes par des ılations et non des sutures.

ne comprennent que 2 familles, *Ichthyocrinidæ* et *Cro- rinidæ*, et 17 genres.

Les Inadunata, qui renferment les paléocrinoïdes dans .els les bras sont libres dès les premières radiales, et ınt cinq interradiales, placées du côté du ventre.

Ils se subdivisent en deux branches : 1° les *Larviformia*, dont la partie ventrale est composée de pièces relativement peu nombreuses, parmi lesquelles les plaques à muscles tiennent une place importante. L'espace central est couvert entièrement par les interradiales, ou bien celles-ci entourent une plaque orale ; 2° les *Fistulata* qui ont une organisation plus élevée ; le périsome (surface du disque) est découvert en partie ou entièrement, couvert par les interradiales, ou les couvrant en partie.

Les *Inadunata* comptent 14 familles : 4 pour les LARVIFORMIA : *Haplocrinidæ, Symbathocrinidæ, Cupressocrinidæ, Gasterocomidæ* ; 10 pour les FISTULATA : *Hybocrinidæ, Heterocrinidæ, Anomalocrinidæ, Belemnocridæ, Cyathocrinidæ, Poteriocrinidæ, Encrinidæ Astylocrinidæ, Catillocrinidæ, Calceocrinidæ*. — 69 genres.

ASTEROÏDES

Les couches de Bundenbach, qui appartiennent à l'horizon moyen du Dévonien inférieur, ont donné à M. Sturtz plusieurs exemplaires intéressants. Tout d'abord l'auteur présente la classification qu'il veut suivre pour les étoiles de mer :

Classe Asteroïdea

3 sous-ordres.

1er ORDRE OPHIURIDÆ { *Euryaleæ.* / *Ophiureæ.* / *Ophio-encrinasteriæ.*

2 sous-ordres.

2e ORDRE *Stelleridæ* { *Asteriæ veræ.* / *Encrinasteriæ.*

Dans l'ordre des *Ophiuridæ* le sous-ordre des *Eruyaleæ* n'est point représenté à Bundenbach ; les *Ophiureæ* ont donné, pour la famille des vraies Ophiures, l'*Ophiurella*

[redacted]

nia, l'espèce la plus ancienne qui soit connue; pour
lle des *Protophiures* le genre *Furcaster* voisin du
Protaster (Salter non Forbes), mais qui a la partie
le des bras différente.

ous-ordre des *Ophioencrinasteriæ* comprend les asté-
paléozoïques qui ont le disque rond et cinq bras,
le milieu entre les *Ophiureæ* et les *Encrinasteriæ*.
ce sous-ordre doivent entrer les genres déjà conuus
ster Billings, *Eugaster* Hall, *Ptilonaster* Hall, (ce
r avec réserve), et le genre nouveau *Bundenbachia*,
distingue par 5 bras courts, larges à la base, aigus à
mité, qui est libre, avec un disque central arrondi,
, et susceptible de se dilater un peu.

s l'ordre des Stellerides, les Astéries vraies ont donné
re *Rœmeraster*, ayant pour type l'*Asterias asperula* de
r; || un véritable *Astropecten* du Dévonien, genre
ant ce travail, n'avait pas été rencontré plus bas que
; || un genre nouveau, *Palastropecten*, qui se distin-
s *Astropectinidæ* par la disposition de ses plaquettes
acraires et brachiales; || le genre *Eoluidia*, qui se
gue des *Luidia* par la nature de son disque central et
formation de la partie dorsale de ses bras; || le genre
teracanthion, qui se distingue des genres voisins, et
ment du genre *Loriolaster* par l'absence de disque et
angées de tentacules: || le genre *Loriolaster*, qui
roche par son squelette des genres *Asteracanthion*,
ster et *Brisinga*: cinq bras longs; on n'a encore
u, à la face supérieure, ni anus, ni plaque madrépo-
à la face inférieure dix plaquettes, qui forment une
fermée et entourent la bouche, qui est de petite di-
n; || le genre *Palasteriscus* voisin de la forme que
y a nommée *Palasterina*, et qui devra prendre place
es *Palasterina* et les *Palaeocoma*.

men des Astéries du Jura blanc de la Souabe et de
conie a conduit M. Fraas à résumer les connaissances
es sur le squelette et la constitution de ces animaux,
décrire particulièrement les espèces qu'il avait entre
ins. Il y a trouvé deux espèces nouvelles d'*Astropec-*
. infirmus, A. elegans; une espèce de *Pentaceros*
ter) *P. pustuliferus*, avec trois espèces déjà connues
dernier genre, et deux *Asterias* déjà décrits par
enstedt.

ANTHOZOAIRES

Par M. Gustave Dollfus

L'étude des Polypiers fossiles n'a pas fourni dans la dernière année de matériaux bien originaux. Néanmoins l'examen des grands matériaux recueillis par le Challenger et décrits par M. Moseley peut donner appui à une classification réformée, et c'est cette étude prolongée des formes vivantes et fossiles qui a conduit M. Duncan à la révision des genres et des familles des Zoanthaires Sclerodermés ou Madreporaires publiée en 1885 et dont il n'est pas trop tard de parler en considération de l'importance de cette œuvre.

M. Duncan laisse de côté les Rugueux, donnant à entendre qu'une grande partie des genres qu'on y a placés ne sont pas des Madréporaires, il reviendra certainement en une autre occasion, sur ces animaux.

Le trait le plus saillant de sa classification nouvelle est d'avoir élevé au rang de section principale l'ancienne famille des Fungides; ce sont en effet des polypiers intermédiaires entre les Madréporaires dont les cloisons sont pourvues de pores, et les Madréporaires sans pores aux cloisons; on rencontre les 2 cas parmi les Fungiens et ce qui permet de grouper ces formes c'est la présence d'un autre caractère commun, celui de traverses entre les cloisons, de spicules trabiculaires soudés aux cloisons et nommés *synapticules* qui soutiennent toutes les parties mais encombrent les cavités. Les fungiens sont nombreux dans la nature actuelle.

Voici sa classification :

I. Madrepores apores. { Turbinolidæ. Oculinidæ. Pocilloporidæ. Astreidæ (pars.).

:drepores fungiens.
- Plesiofungidæ (Astreidæ p.).
- Fungidæ.
- Lophoseridæ.
- Anabacidæ.
- Plesioporidæ.

« perforés.
- Eupsammidæ.
- Madreporidæ.
- Poritidæ.

« rugueux.

: genres sont nouveaux parmi les fungiens et depuis .. Duncan en a encore accru le nombre (genre gia voisin des Micrabacia en 1886). Mais en résumé sion générale donne un total de 343 genres au lieu de r lesquels 40 genres sont passés en sous-genres et 95 onymie.

mêmes Fungiens sont en ce moment étudiés par by dans la suite de sa description des Polypiers Ju- ıes de la Suisse ; il suit la classification donnée en ar M. Pratz et il crée les genres Lithoseris et Dermo- ıon nombre d'espèces sont nouvelles : nous attendrons : partie plus grande de cette œuvre importante soit pour en donner un compte-rendu d'ensemble, mais :intenant nous voulons rendre justice à la bonne vo- :onsciencieuse de l'auteur, et le féliciter de ses plan- ui sont nombreuses et bien faites.

'aléontologie française longtemps interrompue nous ıé cette année deux livraisons sur les polypiers créta- auteur M. de Fromentel a débuté par un tableau de la : des Astréens dont il ne paraît pas d'ailleurs avoir 'ordre dans la description des genres. Il tire de la co- e le principal caractère, puis en ordre de subordina- considère la disposition du calice, de la muraille, ɔisons et enfin de l'épithèque. Nous pouvons engager ır à plus de hardiesse, pourquoi, par exemple, s'il re- ît l'inutilité du g. Brachyphyllia en conserver l'exis- et surtout en encombrer la paléontologie française ıe les deux seules espèces connues sont de la craie riche ?

genre Stephanastrea est nouveau ne différant du g. a que par la denticulation des cloisons. Un certain re d'espèces sont nouvelles, mais pourquoi encore,

dans la légende des Planches, M. de Fromentel suivant les errements d'Alc. d'Orbigny et des anciens paléontologues, vient-il à s'attribuer telle ou telle espèce de Reuss par exemple dont il s'est borné à changer le nom de genre? La propriété scientifique disparaîtrait vite à ce compte, en ces temps où les genres se multiplient de plus en plus et si bien, qu'ils paraissent se substituer à l'ancienne espèce, tandis que l'ancienne variété devient la véritable espèce moderne.

An Angleterre des luttes assez vives dans lesquelles la science trouvera sûrement son profit ont continué entre M. Tomes et M. Duncan. M. Tomes aurait rencontré soit dans la grande oolite, soit dans le crétacé de l'Angleterre bien des genres et des espèces inconnues jusqu'ici dans ce pays, et sur des spécimens meilleurs a pensé devoir réformer la nomenclature de M. Duncan. Mais ce dernier s'est énergiquement défendu, il a montré que la plupart des corrections de M. Tomes étaient dues à une connaissance imparfaite du sujet et qu'il n'y avait pas lieu d'en tenir compte.

Reprenant par exemple le g. Astrocœnia et l'espèce bien connue A. gibbosa de l'Infralias du pays de Galles il a montré qu'elle avait été confondue jusqu'ici avec d'autres formes voisines dont il y avait lieu de faire 7 espèces, et que M. Tomes adoptait pour elles, bien à tort, les genres Stylina et Stylastræa.

M. Felix continue ses publications sur les coralliaires déposés au Musée de Berlin et après avoir en 1884 décrit les espèces tertiaires rapportées d'Egypte par le D[r] Schweinfurth, il nous a donné en 1885 une analyse critique des polypiers tertiaires du Vicentin.

Cette étude soigneuse bien que restreinte à 27 espèces se base sur les travaux plus anciens de Reuss et d'Achiardi qu'il y avait lieu de revoir au point de vue générique et synonymique.

2 genres sont nouveaux :

Petrophyllya, type P. Grumi, Catullo, n. sp. (Montlivaultia).

Stichopsammia, type S. Gyrosa, Felix, n. sp.

Cette dernière espèce type du nouveau genre n'est pas figurée malheureusement, elle est voisine des Lobopsammia. Il révise aussi le g. Antilla, Duncan 1863, voisin

ircophyllia et qui n'en est peut-être qu'un sous-

ıs un travail d'ensemble sur les fossiles des couches ɔly en Crimée, M. Trautschold a décrit quelques es- nouvelles de polypiers du calcaire Néocomien du ı de l'Alma. Les formes sont toutes nouvelles mais ıes de formes Néocomiennes déjà connues ; il ne nous le pas que l'auteur ait eu connaissance d'une note im- nte (1857, sur les polypiers Néocomiens par M. de Fro- ɛl), il aurait pu y puiser utilement des comparaisons, les hes sont en photographie d'après des dessins au n. Il décrit :

ılites intumescens Traut.
ınastrea incrassata »
« capitellata »
livaultia pumila »
. pentamera »
æa globigera »
.eandra tortuosa »

Stylina turbinata Traut.
» sparsa »
» sablensis »
» fasciculata »
» lamellosa »
Astrocœnia dodecaphylla Traut.
Astrocœnia colliculosa Tra.

progrès dans la classification fournis par l'étude des es vivantes sont bien longs à pénétrer parmi les palé- ɔgues et ce n'est pas sans étonnement que nous voyons ɔf. Quenstedt dans son manuel de Paléontologie dont ılypiers ont été terminés l'an passé, continuer à ensei- l'ordre d'apparition des cycles et des cloisons comme ıait Milne-Edwards, en un édifice ingénieux que les rches embryogéniques de M. Lacaze Duthiers et autres mistes ont renversé, en montrant qu'il n'y avait pas rrélation entre la grandeur des cloisons et leur âge, et ɛs prétendus types Hexaméral, Tetraméral, Pentaméral ıtaient point chez les animaux vivants.

Duncan dit à ce sujet que lors même que la grandeur :loisons, et le nombre des cycles ne permettent plus .rd'hui de préjuger de l'ordre d'arrivée et de l'âge des ɔns et que cet élément reconnu variable ne saurait de- un caractère générique ; il n'en faut pas moins pren- ɛncore en considération ce nombre des cloisons, leur ısition, le nombre des cycles, qui constituent un bon tère spécifique bien uniforme chez tous les polypiers

de la même espèce, de la même localité et du même horizon.

M. Duncan rejette aussi la considération des palis comme caractère important, car ces éléments peuvent manquer dans des formes extrêmement voisines au point de vue Zoologique, ainsi la sous-famille des Caryophyllinæ de Edwards et Haime se trouve absorbée dans les autres Turbinolidæ ne se distinguant de cette dernière famille plus anciennement connue que par la présence de palis.

C'est certainement dans une classe à part, très loin des autres polypiers, loin des vrais rugueux qu'il faut placer les formes de polypiers à symétrie bilatrale (Zaphrentitiens). C'est parmi ces groupes qui n'ont plus de représentants dans la nature actuelle qu'il reste le plus à faire. M. Frech s'y emploie avec ardeur pour les espèces du Dévonien d'Allemagne.

Un autre groupe bien digne d'attention est celui auquel s'est dévoué M. Alleyne Nicholson le savant professeur de l'Université d'Aberdeen ; l'ordre des Stromatoporidœ comprend une foule de formes obscures des terrains anciens : il nous en donne la classification suivante comme provisoire, mais qui nous paraît si bien étudiée qu'elle pourrait rester définitive.

SECTION	FAMILLES	GENRES
A Hydractinoïdes	I. Actinostromidœ	Actinostroma Nichols. Clathrodictyon N. et M. Stylodictyon N. et M.
	II. Labechiidœ	Labechia Ed. et H. Rosenella Nich. Beatricea Bill. ? Dictyostroma Nich.

N	FAMILLES	GENRES
des	III. Stromataporidœ	Stromatopora Sold. Stromatoporella M. Parallelopora Barg. Syringostroma Mic.
	IV. Idiostromidœ.	Idiostroma Winch. Hermastroma Nic. Amphipora Schulz. Stachyodes Barg.

section A tous les tubes sont de même valeur; les *›ïdaux* » sont indisctincts dans la masse tandis ı section B des Milleporoïdes les tubes Zooïdaux 'individualité des éléments, sont distincts.

ɜtte des Stromatopores ou *Coenostreum*, est caractla première famille par des piliers rayonnants ›rtés par des lames en étages successifs. Dans la famille, le tissu général est vésiculaire sans disɜllaire, il n'y a pas de lames étendues, les piliers ;us et plus ou moins développés.

troisième famille la disposition stellaire est de .anifeste, les tubes Zooïdaux montrent des plandéveloppés, le tissu est minutieusement poreux Dans la quatrième famille le groupement générdroïde, branchu : un tube axial principal comvec les tubes zooïdaux dispersés ; le tissu général

.

st d'après cela la place des Stromatopora dans la ›n Zoologique? on les a placés dans les algues les spongiaires, les foraminifères, les Bryozoaires n), depuis qu'on les a démembrés des Coralinozoaires parmi lequels Edwards et Haime les ginairement classés. Les beaux travaux de M. G. nous paraissent résoudre la question.

les meilleures raisons pour en faire un ordre à des Hydrozoaires au voisinage d'un côté des Hyt de l'autre des Millepora. M. Nicholson a étudié de ces Cœlentérés vivants et fossiles ; il s'appuie sur hes de Van Beneden et surtout de Carter pour les a, sur celles de M. Moseley à propos du Challenger

pour les Millepora, et il est difficile de ne pas tomber d'accord avec lui sur les étroites ressemblances signalées. Nous avions trouvé nous-même dans le dévonien de Cotentin des Stromatopores incrustants sur des Gastéropodes et des Brachiopodes qui nous avaient souvent fait penser à l'Hydractinia des mers actuelles. Mais n'y a-t-il pas aussi d'étroites affinitées avec certains bryozoaires du groupe des Heteropora et Neuropora pourvus de planchers, avec tubes accessoires, disposés d'une manière stellaire, massive ou dendroïde, tels que nous les a montrés Jules Haime dans sa monographie des Bryozoaires des terrains jurassiques ? Il est probable que les Stromatopores ne sont pas limités à la série Paléozoique qu'ils se relient à d'autres espèces déjà connues et autrement classees dans des terrains plus récents, comme nous l'avons déjà fait entrevoir dans notre note de 1875 à l'Académie des sciences.

M. Nicholson a préludé à sa monographie des Stromatoporoïdes des terrains palæozoïques d'Angleterre par l'étude de nombreux cas particuliers, sur des échantillons provenant d'autres pays, Russie, Allemagne, Amérique, Suède et nous avons d'intéressants opuscules à analyser.

Ainsi qu'est-ce que le Stromatopora concentrica de Goldfuss ? c'est pour lui le drapeau d'une division nouvelle, le type du genre Actinostroma dans lequel les divers auteurs ont placé une foule de formes voisines mais distinctes et qui est distincte aussi de vrais Stromatopores. Quelques Stromatopores anciens de Bargatzky (1881) rentrent dans les nouveaux genres suivants :

Stromatoporella type Diapora laminata Barg.
Rosenella « Stromatopora dentata Rozen.
Clathrodictyum « (emend.) C. vesiculosum Nichol.

Ailleurs M. M. Nicholson et Foord ont distingé dans l'ancien Chætetes Lonsdalei les éléments d'un sous genre Rhaphidopora, type Calamopora crinalis Schlutter. Ils ont montré que le Pachytheca Stellimicans de Schluter, était fondé sur un cas spécial de minéralisation des tissus dû à la cristallisation de la calcite et que l'état *Stellimicant* était une difficulté nouvelle de l'étude microscopique des sections et un appel à la circonspection.

M. Nicholson et Etheridge ont approfondi la place et les caractères du Solenopora compacta Billings sp. (Stromatopora) ce sont des tubes fins, imperforés latéralement, poly-

, irréguliers, avec planchers éloignés qui carac-
l'Etage Ordovicien en Ecosse, en Russie, au Canada;
le placer certainement au voisinage des Chætetes et
radictyum, et, les savants auteurs ajoutent, parmi les
oaires. Mlle Solomka étudie les mêmes formes en

SPONGIAIRES

PAR M. GUSTAVE DOLLFUS

M. Hinde est devenu depuis son ouvrage capital de 1883 (Catalogue of the fossiles sponges in the geological departement of the British Museum) le plus important spécialiste sur les éponges fossiles. Elève de Zittel il en continue en grande partie la classification et il en emploie les méthodes s'appuyant surtout sur les sections microscopiques, mais sans faire aussi bon marché de tous les travaux antérieurs. Nous n'avons pas à défendre ici les idées de l'Ecole française, de Fromentel, Etallon, Pomel, nous dirons seulement qu'on sera obligé de tenir compte de leurs travaux pour les groupes dont on semble abandonner un peu l'étude, car il ne faut pas oublier que tout un monde, dont les récents dragages ont démontré l'importance, la nature, la variété, leur était pour ainsi dire inconnu. M. Hinde reprend l'étude des éponges du terrain crétacé du sud de l'Angleterre qu'il n'avait pas antérieurement menée à fond, le niveau principal du gisement est situé dans l'Upper green sand qui correspond à la gaize de l'Argonne telle qu'on peut l'observer aux localités classiques de Grand-Pré, Rumigny, Chaumont Porcien, et qui correspond encore à la Meule de Bracquegnies en Belgique. Ce niveau forme en Angleterre une bande dans le Wald et l'Ile de Wight.

Ces spongiaires étaient tous, sauf à Farrington où on a trouvé quelque calcisponges, des espèces sarcodaires qui n'ont laissé que leurs spicules siliceux aujourd'hui plus ou moins transformés, mais d'une forme toujours caractéristique Les espèces qu'on peut établir, dont un grand nombre sont nouvelles, appartiennent aux genres suivants.

a,
la.
:rella.
ites.
tes.
›palum.
tes.

TETRACTINELLIDÆ { Pachymatisma. Geodites. Stelletites. Tethyopsis. Pachastella.

ELLIDÆ

ELLIDÆ Gomphites LITHISTIDÆ Mastosia

ıt naturellement les familles nouvelles comme les :llides qui donnent le plus de matériaux nou- ;omme par exemple, les spongiaires décrits par Pocta, qui ont été recueillis dans les niveaux cal- ı Amm. Macrocephalus et A. bullatus des environs :irschen et déposées dans la collection du service géo- le Hongrie à Buda-Pesth. M. Pocta décrit et figure s : une seule est nouvelle Tremadictyon Böcklei ; les ; sont bonnes et montrent les lacis caractéristiques. lans les écrits de M. Sollas de Dublin que nous ; pour l'instant les nouveautés sur les formes vi- écrits, que les paléontologues feront bien d'exami- ır voir si parmi leurs fossiles il ne se trouve rien ue, et si leur classification ne trouve pas à emprun- avaux. M. Kayser décrit à l'opposé, dans les terrains s, une forme curieuse « Ladanella mira » du Coblen- Singhofen, forme intermédiaire entre les Astylos- t les Aulacopium.

les grandes difficultés pour comparer les espèces :s vivantes avec celles fossiles résidait dans la com- minérale si différente de leurs tissus. Tandis que plus grand nombre des espèces vivantes, le sque- les spicules sont siliceux, dans la majorité des ossiles, ces éléments sont calcaires.

dant, comme dès 1877 MM. Zittel et Sollas avaient les squelettes identiques, de composition différente, été amené à soupçonner une métamorphose de la ma- stitutive du squelette et des spicules, quelque singu- pparût un remplacement de la silice par de la

.las revient aujourd'hui sur cette question, il prouve ısformation de la matière, s'appuyant sur les idées

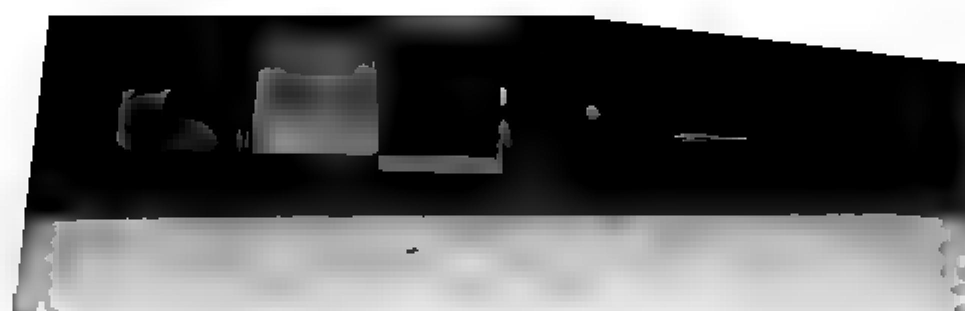
ingénieuses de M. Thoulet, de Nancy, et sur ses observations propres.

Le silice chez les éponges, et quand elle est en combinaison avec les matières organiques, se laisse remplacer molécule par molécule, par la calcite et l'arragonite. M. Sollas étudie tous les moyens pour reconnaître la composition des petits corpuscules des éponges, il met en usage l'examen de la densité, les indices de réfraction, les axes optiques et angles d'extinction, le clivage, la structure cristalline et entre dans des détails de technique que nous ne pouvons reproduire. Il conclut que pour les spicules de spongiaires, comme pour le test de beaucoup de foraminifères, il ne faut pas tenir compte de la composition minéralogique chez les fossiles et se baser seulement sur la matière des organes semblables dans la nature vivante.

M. Sollas décrit deux nouveaux spongiaires cupuliformes, l'un du Lias d'Angleterre *Platychonia Brodii* dont le squelette originairement siliceux a été transformé en carbonate de chaux et doit se classer parmi les Lithistidæ ; l'autre, du Gault de Cambridge *Craticularia calathus* est transformé en pyrite de fer, on y distingue encore cependant des oscules internes et des fragments de réseau qui caractérisent les Hexactinellides.

La famille des Anomalocladinidæ, l'une des quatre de l'ordre des Lithistidæ, parmi les spongiaires, établie par Hœckel constitue encore, suivant les bons travaux de M. Sollas, un petit groupe d'un intérêt considérable ; les premières formes apparaissent dans le Silurien d'Angleterre et d'Amérique, on en signale ensuite 3 ou 4 genres dans le Jurassique et le Néocomien, puis dans la nature vivante un représentant rarissime *Vetulina stalactites* trouvé par M. O. Schmitt dans l'expédition Hassler au large des Barbades. L'échantillon unique de M. Schmitt était fort médiocre, M. Sollas a eu la bonne fortune d'en trouver un spécimen remarquable au Musée de Bristol, de provenance inconnue mais dont l'examen attentif a pu lui donner des renseignements complémentaires importants par le G. Vetulina qui rejaillissent sur la famille toute entière.

Les renseignements sur la structure du réseau spiculaire étaient contradictoires, M. Sollas a attaqué un fragment pendant plusieurs heures à chaud dans la potasse caustique, et comme cette attaque s'est naturellement portée sur les



récemment formés, sur les points de soudure .e spicules, il a pu, en arrêtant l'attaque au able, obtenir des corpuscules isolés, très beaux, centre sphérique d'où partaient, à angle droit, 'lindriques, longs et forts, tuberculeux et frisés iité. La diagnose de la famille des Anomalocla-ent donc :

es du squelette consistant en un centre massif mbre variable de rayons divergents subcylin-; rayons sont terminés par des expansions irré- vont toucher les centres des corpuscules voi-luisent ainsi un réseau solide.

ce du centre donne rarement naissance à des .is produit parfois des épines, elle reçoit les ter-chicoracées des rayons des centres voisins.

FORAMINIFÈRES

Par M. Gustave Dollfus

Les travaux sur les foraminifères sont en assez grand nombre dans l'année 1886 ; cette étude est cultivée dans chaque pays européen par une petite phalange de micrographes qui persévèrent dans la route qu'ils ont choisie. Mais toutes ces recherches n'ont pas apporté des notions bien nouvelles pour la classification générale. Après des oscillations naturelles entre les idées trop systématiques d'Alcide d'Orbigny d'une part, et les idées diffuses dans un sens opposé de Carpenter, il s'est formé une opinion moyenne, rationnelle, dans laquelle aucun caractère n'est exclusivement considéré, mais où toutes les affinités en général sont prises en considération. L'espèce déjà trop étroitement restreinte par d'Orbigny et Terquem, et qui s'était émiettée dans les travaux de Williamson, Carpenter, Brady, Parker et Rupert Jones, reprend une place intermédiaire, entourée de variétés, prolongée dans le temps et dans l'espace, mais toujours reconnaissable et facile à astreindre aux règles ordinaires et commodes de la nomenclature.

MM. Munier-Chalmas et Schlumberger ont préconisé des moyens nouveaux d'étude, par l'emploi de coupes minces, pour préciser l'espèce dans la famille des Miliolidæ. Ils ont introduit une idée nouvelle, celle du « dimorphisme » chez ces animaux, mais nous attendons toujours que ces auteurs aient développé au point de vue zoologique ce qu'ils entendent par là. Ils ne sauraient avoir en vue l'idée de métamorphose si générale chez les Insectes, ni l'attribution de formes distinctes pour des sexes séparés, considérations sans exemple jusqu'ici dans des animaux aussi inférieurs.

C'est donc avec grande satisfaction que nous verrions une discussion s'ouvrir sur ce sujet, qui reste jusqu'ici dans le domaine limité de quelques petits faits. Aujourd'hui, par exemple, M. Schlumberger démontre que le G. Adelosina d'Orbigny, supprimé par MM. Brady, Terquem et autres micrographes comme rentrant dans le G. Miliole ou Quinqueloculina est bon à conserver, qu'il est caractérisé par l'enveloppement complet de la loge initiale par la première loge dans la forme mégasphère ; la forme microsphère rentrerait dans ledéveloppement des quinqueloculines. Il conclut, en disant que chez les Miliolidæ les modifications de la forme A mégasphère détermineraient le genre, tandis que celles de la forme B ou microsphère déterminerait l'espèce.

Sur tout l'ensemble des Foraminifères, M. Fornasini multiplie ses intéressantes recherches, il semble se préparer, par l'étude de nombreux cas particuliers à un travail général sur les foraminifères du tertiaire d'Italie, suivant les traces de Gualtieri, de Plancus et du célèbre Soldani, et vouloir élever un grand ouvrage à ces petits animaux si nombreux et si variés dans son pays.

M. Fornasini fait l'historique du Nautilus legumen de Linné considéré d'abord comme céphalopode et qui est devenu en partie le Vaginula legumen d'Orbigny ; comme les deux figures citées par Linné sont différentes, d'Orbigny a pu créer pour le type orné la V. élegans, laissant pour la forme lisse le nom linnéen. Silvestri et d'autres ont maintenu conjointement ces deux formes, mais M. Fornasini démontre par un grand nombre de figures et l'étude de modifications graduelles que si la forme lisse V.legumen, L., doit rester le seul type, les formes ornées ne peuvent être considérées que comme des variétés. Il nous apprend également que dans le sable récent de Rimini où l'on rencontre une profusion si connue de foraminifères, beaucoup d'échantillons sont remaniés des dépôts miocènes et pliocènes et ne sont plus aujourd'hui vivants dans l'Adriatique.

Puis viennent : une liste des Lagena de l'argile jaune de San Pietro ; une révision du Glandulina Æqualis de Reuss du même gîte avec ses variétés ; une étude des Textularia et autres foraminifères de la marne miocène de San Ruffillo ; il décrit la Clavulina Gaudryinoïdes.

Sacrifiant aux idées nouvelles il a pratiqué des sections microscopiques des loges initiales des Biloculines des

marnes à Pecten hystrix et il est amené à décrire deux espèces nouvelles :

Biloculina intermedia
» brachyodonta

et dans le même niveau, il a reconnu les variations du Lagena (Fissurina) marginata de Séguenza, qu'il propose de nommer L. Seguenziana Fornas., pour éviter le nom de marginata déjà employé par Walker très anciennement, pour une forme différente.

Mais l'œuvre la plus considérable de M. Fornasini est la révision des Foraminifères figurés par Soldani dans son rare et bel ouvrage: plusieurs auteurs, dans divers opuscules avaient déjà tenté d'appliquer une nomenclature moderne à toutes ces figures, mais sans embrasser l'ensemble, comme le fait aujourd'hui M. Forasini ; il résume les opinions antérieures et ne néglige aucune figure reconnaissable. Il reconnaît 391 formes déterminables qui se réduirent à 171 espèces, et donne en un tableau la distribution géologique et la classification moderne pour ces 171 espèces. S'il était possible de faire une reproduction des planches de Soldani que leur rareté éloigne de la plupart des travailleurs, elles deviendraient, avec le travail de révision de M. Fornasini, le livre de chevet de tous les étudiants micrographes.

Les travaux faits récemment à Londres dans Piccadilly ont mis le London clay à découvert sur une grande étendue et MM. Scherbon et Chapam en ont profité pour récolter en place de nombreux foraminifères qu'ils figurent dans trois planches. Peu d'espèces sont nouvelles, mais de bonnes variétés sont indiquées ; ils ont reconnu 146 espèces en tout, une révision de toutes les formes citées dans le London clay termine le travail. Nous ne pouvons nous empêcher de remarquer à ce sujet que les noms qu'ils donnent à leurs espèces, sans vouloir critiquer les déterminations faites, ont été souvent créés originairement pour des types de niveau très-différents et variés, ainsi telle Cristellaria obtorta est déterminée d'après une figure de Terquem et Piette pour une forme du Lias de la Moselle, telle Cristellaria acutauricularis est reconnu comme forme décrite par Brady dans le Challenger pour une espèce vivante de la Méditerranée. Il faut en conclure une fois de plus que chez les animaux inférieurs la spécification s'est prolongée largement dans le temps et dans l'espace et n'a point la valeur que nous lui

s dans les groupes plus élevés en organisation, ou, détermination proposée soit dans une certaine me- jette à révision.

.{zehak devient l'un des auteurs les plus importants s foraminifères de l'Autriche-Hongrie ; son recense- des espèces miocènes de la région de Mähr-Ostrau ›rd de l'Autriche, près de la frontière de Silésie et de ·ie complète heureusement les travaux de Karrer, de ; et d'Orbigny. La classification suivie est celle de y dans sa monographie du Challenger. Les formes elles sont :

ıplophragmium discus	Cristellaria Karreri
ıgulina Mockowskiana	» Hantkeni
uncatulina pachyderma	» Kittlei

ıelques variétés sont aussi figurées.

. Uhlig s'est occupé des foraminifères d'un niveau bas de la série tertiaire, de l'Eocène des Carpathes l'ouest de la Galicie, horizon du Flysch nummulitique Nummulites Boncheri, de la Harpe,et Orbitoïdes papy- a Boub., soit probablement Bartonien sup. La localité lus riche est Wola Luzanska. L'auteur renvoie aux tra- c de Gumbel, Hantken, Bornemann sur les espèces nême horizon, il donne comme nouvelles :

iscorbina pusilla Uhl.
upertia incrassata »
arpenteria lithothamnica
otalia id.
[eterostegina carpatica.

[ais il nous est impossible de suivre M. Uhlig quand il ermine de petits brachiopodes du même niveau (Eocène érieur) sous des noms d'espèces vivantes de la Méditer- ée comme Argiope decollata, Thecidium mediterra- m ; si parmi les foraminifères nous nous habituons à · signaler une dispersion aussi ancienne, chez les mol- ques les faits de même ordre jusqu'ici mentionnés ont ; été reconnus pour erronés après un examen appro- di. Nous pensons que si l'auteur avait eu sous les yeux échantillons vivants pour comparer aux fossiles qui ıissent bien conservés, il aurait pu noter des différences valeur suffisante pour créer des espèces nouvelles.

ı été publiée également la première partie du travail de Toutkowsky dans laquelle il se propose de décrire les

espèces de foraminifères des terrains tertiaires et crétacés des environs de Kiew. Il énumère 12 espèces, qui appartiennent 10 au sénonien et 2 au tertiaire, 4 formes sont nouvelles.

Cristellaria Kiewensis
Discorbina Theofilaktowi
» formosa
» semiumbilicata

Souhaitons en terminant de trouver dans tous ces travaux russes ou magyares, écrits dans leurs langues nationales un résumé français ; c'est vouloir trop exiger du monde savant que de prétendre imposer aux spécialistes de tous les pays les connaissances de toutes les langues ; les auteurs eux-mêmes ont tout à y gagner.

M. Deecke a passé en revue les foraminifères de l'Oxfordien des environs de Montbéliard (Doubs), et bien que son examen n'ait porté que sur un nombre restreint d'échantillons de marnes, il présente un sérieux intérêt, car les travaux de ce genre, déjà assez nombreux à l'étranger d'après la Bibliographie donnée par M. Deecke, sont encore bien restreints en France.

Dans les marnes pyriteuses à Ammonites Renggeri, si importantes dans le Jura, 60 espèces ont été trouvées, dont 7 sont nouvelles :

Spiroloculina dubiensis
Triloculina oxfordiana
Marginulina Renggeriana
Cristellaria flabelliformis
» gryphina
Textilaria oxfordiana
» mathayensis

Les Lagénides sont les plus nombreux, les Agglutinés et les Imperforés viennent ensuite, distribution bien différente de celle observée dans l'oxfordien de la Suisse.

Quelques échantillons de marne grise, de l'Astartien de Pont de Roide ont renfermé un Spiroloculina fort intéressant, car ce genre n'était pas encore connu recomme plus ancien que la craie supérieure.

Dans le nouveau mémoire de M. Terquem sur les foraminifères du fuller's earth des environs de Varsovie, nous retrouvons les qualités bien connues de l'auteur, le même soin dans les descriptions, la même patience exemplaire, les mêmes figures dessinées par l'auteur lui même, malgré son âge avancé, mais aussi toutes les anciennes classifications et les méthodes abandonnées de nomenclature.

un bon nombre de Rotalines et Rosalines se-
lées à des individus dextres, sans raison appa-
'ant la nature du fonds dans les diverses loca-
[uilles à simples pores sont admirablement con-
ıtellaria, Frondicularia, Nonionina), tandis que
munies de perforations sont toutes à l'état de
les (Rotalina, Truncatulina). Le niveau de Var-
ès voisin de celui de Fontoy (Moselle), que
ı avait antérieurement décrit dans cinq petits
:écédents. Certaines espèces sont représentées
grand nombre de figures, ce qui permet d'en
ıriations malgré l'auteur même, qui les aurait
es étroitement invariables.
ıaler en terminant cette revue des travaux sur
'ères publiés en 1886, le catalogue que M. A.
géologue américain a publié dans les Rapports
;ie et l'histoire naturelle du Minnesota, comme
à une étude des foraminifères du terrain cré-
région. Ce catalogue est une liste bibliogra-
complète que possible de tous les travaux pu-
e classe d'animaux. L'auteur dit que ce catalo-
ıté cinq années de recherches et nous n'avons
à le croire; il a été aidé par la plupart des spé-
ıpéens.
;es sont classés par pays et par noms d'auteurs,
ıture de l'Eozoon qui est à part. — Amérique
ıiques — France et Italie — États de l'Europe
Russie et Turquie — Asie et Afrique. Notons en
ıur 133 citations données pour l'Eozoon aucune
e. Ce travail donnera certainement une grande
hercheurs et nous ne pouvons qu'engager l'au-
ntinuer et le perfectionner, on peut y relever
ɔles emplois (Berthelin, d'Orbigny,) des lacunes
Archiac) des fautes d'orthographe (Ferussac,
ıcore des erreurs d'autres genres. Mais ce sont
peu importantes en présence du grand en-
ous est donné.
lques mots d'analyse seraient les bien venus
noires courts qui ne renferment que peu de
ıts originaux.

RADIOLAIRES

PAR M. GUSTAVE DOLLFUS

Les radiolaires vivants et fossiles, malgré leur nombre infini sont encore bien peu connus ; leur bibliographie est d'une faible étendue, surtout en géologie ; à part les grands mémoires d'Ehrenberg sur les polycystinées de la Barbade, ceux de Hœckel sur ceux de la Méditerranée, nous n'avions à signaler que les recherches de Zittel sur le radiolaires de la Craie, ceux de Pantanelli sur les Jaspes de Toscane et ceux de Lias du Tyrol par Dunikonsky ; aussi c'est avec une véritable satisfaction que nous avons à féliciter M. le Dr Rust de Fribourg en Brisgau pour le grand travail sur les radiolaires des diverses formations du Jura de l'Europe centrale qu'il vient de nous donner.

Il a découvert des formes si nombreuses qu'il est impossible d'en donner ici seulement la nomenclature appartenant aux familles des :

Sphœrozoïdæ.
Sphœridæ.
Discidæ.
Cyrthidæ.
Botryoïdæ.
Phœodinidæ.

en tout 234 espèces réparties en 76 genres, depuis le lias jusqu'au néocomien.

Les coprolites, les Jaspes, les couches à aptychus, les silex noirs de divers étages, lui ont dévoilé par l'examen microscopique en plaques minces, tout un monde ignoré revêtu des formes les plus élégantes.

La classification suivie est celle de Hœckel dans son Prodromus systematis radiolarium de 1881 avec quelques mo-

introduites en 1883 ; M.Rust a changé seulement
amilles et des genres ; on peut dire que toutes les
: nouvelles, mais que les genres étaient connus.
a été très sobre il n'a créé que les Genres :

Podocapsa.
Salpingocapsa.

vé aussi, chemin faisant, de nombreux spicules
: des débris organiques d'origine encore incon-
ndent une attribution précise.

LÉONTOLOGIE VÉGÉTALE

PAR M. R. ZEILLER

:ompte-rendu qui va suivre, consacré aux travaux pa-
ytologiques dont la liste a été donnée plus haut, sera
en trois parties, correspondant aux trois grandes
s du développement des formes végétales à la surface
obe, la première comprenant l'ère paléozoïque, durant
lle les végétaux cryptogames occupaient la première
, la seconde comprenant la portion des temps secon-
; pendant laquelle prédominaient les végétaux gym-
:rmes, la troisième enfin comprenant, avec l'époque
ire, le milieu et la fin de la période crétacée, c'est-à-
les formations dont la flore se montre, comme celle
ourd'hui, composée pour la majeure partie d'angio-
nes. Mais il convient de consacrer tout d'abord quelques
aux empreintes problématiques, telles que les Bilobi-
t aux discussions auxquelles donne encore lieu leur
:ment.

isieurs paléontologistes continuent en effet à les re-
:r comme des Algues, notamment M. Delgado, qui a
es Bilobites de la base du silurien du Portugal une
: extrêmement complète, accompagnée de magnifiques
:hes photographiques; il invoque, à l'appui de l'attribu-
de ces corps au règne végétal, le fait, observé par
ebesconte, qu'ils ne se trouvent pas exclusivement à la
inférieure des bancs, mais quelquefois à leur face su-
ure, la constance de leurs caractères spécifiques, et la
ère dont s'anastomosent, en cas de croisement, les rides
ues qu'ils présentent à leur surface. Il semble cepen-
sur quelques-unes des figures qu'il a publiées, qu'on
faire à de simples croisements comme en produiraient
de deux pistes formées l'une après l'autre sur le sol ;
t à la constance des caractères spécifiques, elle peut

dépendre simplement de ce que chaque espèce d'animaux donnant naissance à ces pistes présentait dans l'organisation de ses pattes natatoires et dans sa manière de les mouvoir des caractères particuliers. Seul, le fait de la présence des Bilobites à la face supérieure des bancs semble constituer un argument sérieux en faveur de l'opinion de M. Delgado, qui, à côté des *Cruziana*, décrit et figure divers autres genres, notamment des *Vexillum*, et parmi ces genres plusieurs espèces nouvelles.

M. Stanislas Meunier a signalé, à l'appui de cette même manière de voir, la découverte, dans les couches kimméridiennes d'Equihen (Pas-de-Calais), de Bilobites de diverses sortes, rappelant surtout la petite espèce de Bagnoles, et dont quelques-unes montrent positivement leur relief à la face supérieure des bancs de grès, ce qui semble en contradiction formelle avec l'hypothèse de pistes d'animaux ; quelques-unes de ces empreintes lui ont paru constituer des genres nouveaux, le genre *Equihenia*, à deux lobes longitudinaux assez larges séparés par un sillon peu profond et marqués de stries obliques peu régulières, et le genre *Bolonia*, présentant deux cordons assez épais, accolés l'un à l'autre avec un sillon médian très marqué, mais à bords irréguliers et à stries presque normales à leur longueur.

De son côté, M. Nathorst a fait de nouvelles expériences (*Nouv. observ. sur des tr. d'animaux*) ayant pour but de reproduire artificiellement les Bilobites et les *Harlania*, et de montrer que rien, dans les détails de leur ornementation, ne s'oppose à ce que ce soient simplement des traces mécaniques : en promenant sur de la vase plus ou moins molle un rouleau présentant l'aspect de deux olives enfilées bout à bout sur le même axe et munies à leur surface de sillons hélicoïdaux, et en moulant les creux ainsi obtenus, il a reproduit avec une exactitude surprenante, ainsi qu'en témoignent de belles planches photographiques, l'aspect des *Cruziana*, avec leurs croisements, leurs bifurcations et leurs amincissements apparents, résultant de ce que le rouleau ne s'enfonçait pas toujours dans la vase jusqu'au fond de sa gorge médiane.

D'autre part M. Bureau a observé en Bretagne des pistes de crevettes formées de deux cordons accolés, à surface lisse, et présentant l'apparence du moule en creux de certains Bilobites (*Sur la form. de Bilob.*) ou plutôt des genres *Fræna*

'sophycus ; car, pour les genres *Cruziana* et *Crosso-a*, ce qu'on a jusqu'à présent signalé de plus analogue, ›nt les pistes de *Corophium longicorne* figurées par athorst dans la belle étude où il a, en 1881, produit, e l'attribution au règne végétal de ces empreintes .ématiques, tant d'observations intéressantes.

W. Dawson a rappelé (*Geol. Mag.*) à son tour, que dès et 1864, il avait été amené, à la suite de l'examen des s de la Limule polyphème, à considérer les *Rysophycus*, *rthrophycus* et les *Cruziana* comme représentant le lage de pistes de crustacés, peut-être de Trilobites ou imaux du groupe des Limules ; d'après lui ces diverses em-ıtes passeraient, par une série de formes intermédiaires, s que les *Artrichnites* et les *Gyrichnites*, aux traces ıues sous le nom de *Nereites*. D'autres ne seraient que moulages de rides produites par le mouvement ou le sellement des eaux. Par contre il regarde le genre *'ophyton* comme d'origine végétale, et rapporte formel-ent aux Algues les *Palæophycus*, les *Buthotrephis* et les *enothallus*.

1. le Mis de Saporta, qui a toujours considéré comme des ;ues non seulement ces derniers genres, à peu près incon-:és, mais les Bilobites et autres formes énigmatiques, a ›rché, dans une intéressante étude comparative, à préciser caractères qui peuvent servir à distinguer les fossiles vé-aux des empreintes correspondant simplement à des tra-d'invertébrés (*Bull. Soc. Géol.*) : à côté de diverses pis-l'une due à un Dytique tertiaire, les autres attribuées à Annélides paléozoïques et appartenant au genre *Nereites*, figuré des empreintes dévoniennes ou carbonifères, qu'il porte au genre *Palæochondrites*, dans lequel elles consti-nt des espèces nouvelles ; par la netteté de leurs contours a disposition régulière de leurs rameaux elles lui parais-t devoir être regardées comme de véritables Algues, très ılogues aux *Chondrites* de l'époque secondaire, que la plu-'t des paléontologistes s'accordent à placer dans le règne ;étal.

1. Lombard-Dumas, reprenant les arguments de M. de ›orta, a combattu également, et d'une façon générale, t pour les Bilobites que pour les Algues secondaires ou tiaires, l'interprétation de M. Nathorst, mais sans appor-d'observations nouvelles à l'appui de sa manière de voir.

Enfin, M. Bigot, dans une étude sur les Tigillites, a été amené à reconnaître que la plupart de ces corps correspondent à des trous d'Annélides arénicoles qui ont été peu à peu comblés par un remplissage de sable ou de vase, disposé en forme de cônes emboîtés les uns dans les autres et d'ouverture graduellement croissante; il admet, toutefois, d'après les observations de M. Crié, que quelques végétaux véritables aient pu être compris sous ce même nom.
Il faut encore rapporter au groupe des fossiles contestés les empreintes tertiaires du Piémont classées par M. Sacco dans les genres *Palæodictyon*, *Helminthopsis*, *Helminthoida*, *et Zoophycos*; mais il paraît probable que celles qui sont décrites sous le premier de ces noms doivent appartenir aux Polypiers ou aux Spongiaires, tandis que les autres, au moins pour la plupart, ne seraient réellement que des pistes d'invertébrés.

Dans la flore paléozoïque, l'un des groupes les plus importants, tant au point de vue de la variété des espèces que du nombre des individus, est, comme on le sait, celui des Fougères; elles n'ont cependant fourni, en 1886, que peu d'observations nouvelles. M. Kidston a néanmoins donné d'intéressants détails sur plusieurs d'entre elles, et plus particulièrement sur leur synonymie, dans son Catalogue des collections du Musée Britannique. J'ai moi-même (*Bass. houill. de Val.*) figuré quelques espèces nouvelles, notamment de *Sphenopteris*, de *Diplotmema* et de *Mariopteris*, provenant du bassin houiller de Valenciennes, et donné le dessin d'un certain nombre d'échantillons fertiles de *Pecopteris* et surtout de *Sphenopteris*, qui par la disposition et la structure de leurs sporanges, les uns sans anneau, les autres munis d'un anneau formé tantôt d'un seul rang, tantôt de plusieurs rangs de cellules, viennent se classer dans des genres très divers. M. Stur a signalé à Reichenberg, dans la Carniole supérieure, quelques Fougères qui attestent l'existence sur ce point de l'étage houiller supérieur. Des troncs de Fougères de ce même étage, recueillis à Commentry, nous ont permis, à M. Renault et à moi, d'établir la dépendance des genres *Caulopteris* et *Ptychopteris*, le premier représentant l'empreinte de l'écorce et le second le moule interne du cylindre central de tiges de Fougères arborescentes; le faisceau vasculaire qui partait de ce cylindre cen-

r se rendre aux feuilles affectait d'abord la forme ınde à bords libres, puis se repliait de manière à un anneau continu circulaire ou elliptique, accom- en dedans d'une bande vasculaire sinueuse détachée ırds du faisceau au moment de leur soudure mutuelle.

M. Felix a pu étudier, sur des échantillons à struc- conservée, la constitution anatomique de plusieurs ents de pétioles de Fougères, qu'il rapporte au genre *opteris* (*Unters. üb. westf. Carb. Pfl.*), et dont l'un tue une espèce nouvelle; il a examiné également des tillons de *Stenzelia* qu'il regarde avec M. Schenk ıe des pétioles de frondes de Cycadées, mais que je ıéanmoins ici, les observations de M. Renault, qui a ; des pinnules de *Nevropteris* et d'*Alethopteris* direc- t attachées sur des ramifications de ces *Stenzelia* ou *pteris* ne permettant pas de douter de l'attribution ın a faite à la classe des Fougères.

t-être est-ce aux Calamariées qu'il faut rapporter le articulé découvert en Suisse dans les gneiss des envi- le Guttannen, et malheureusement peu déterminable génériquement; la présence de débris végétaux dans ıeiss, après avoir surpris tout d'abord très vivement ologues, s'explique par les renseignements donnés IM. de Fellenberg et Baltzer, qui regardent ces à séricites de l'Oberhasli comme simplement paléo- ıs. M. Gourdon a également trouvé, dans des schistes ıent métamorphisés du Plan des Etangs, au pied le la Maladetta, des Calamariées, notamment le *Cala- Suckowi*, accompagnées de débris de Sigillaires à côtes, permet de classer ces couches à la base du houiller ieur ou au sommet du houiller moyen.

mi les Calamariées de ce dernier étage, j'ai figuré e provenant du bassin houiller franco-belge, des de *Calam. Cisti* qui paraissent posséder un système ıx peu développé, il est vrai, mais analogue à celui des odendrées, de sorte que j'ai cru devoir regarder ces ıres comme des Calamariées à tige ligneuse et les ran- rmi les cryptogames.

près M. Renault, qui a observé des épis silicifiés ap- ıant aux *Arthropitus* et aux *Calamodendron* (*C. R.*), alamodendrées seraient, au contraire, positivement rogames; les sacs portés à l'extrémité des sporangio-

phores qui partent de l'axe de ces épis renferment des grains pluricellulaires, groupés par quatre, qu'il regarde comme des grains de pollen ; les *Bornia* (*Asterocalamites* de Schimper) appartiendraient également, par la constitution de leurs épis comme par la structure de leurs tiges, au groupe des Calamodendrées. M. Renault a étudié en outre des échantillons silicifiés du genre *Astromyelon* et a reconnu que les *Astromyelon* n'étaient autre chose que les racines des Calamodendrées; ils les a trouvés partant des articulations de tiges d'*Arthropitus* et de *Calamodendron*, et il a reconnu que ces racines s'accroissaient par la formation d'un bois secondaire centrifuge, comme celles des phanérogames

M. Grand'Eury, qui a longtemps professé la même opinion au sujet des Calamodendrées, paraît revenir aujourd'hui à l'idée que ce ne seraient que des Calamariées cryptogames à tige ligneuse ; il a reconnu en effet certains Calamites ligneux comme formant la base, probablement submergée, de tiges du genre *Calamophyllites*, qui portaient des rameaux d'*Asterophyllites equisetiformis* ; ces portions inférieures de tiges présenteraient chez différentes espèces d'Astérophyllites les mêmes caracteres extérieurs, et les rameaux feuillés eux-mêmes seraient souvent fort difficiles à distinguer spécifiquement les uns des autres, les épis de fructification qu'ils portent indiquant cependant l'existence, parmi eux, de plusieurs espèces différentes. Il est certain, d'une façon générale, que les diverses parties d'une même plante ne fournissent pas, pour la distinction spécifique, des caractères d'égale valeur, et que l'on est souvent amené à réunir spécifiquement, parmi les empreintes houillères, des tiges appartenant à différentes espèces d'un même genre et peut-être à divers genres d'une même famille.

Les *Sphenophyllum*, longtemps rapprochés des Calamariées, ont fait, de la part de M. Felix, l'objet de nouvelles études anatomiques qui ont confirmé les résultats déjà obtenus par M. Renault, et montré que les tiges de ces plantes différaient de celles des Calamariées par leur axe plein, à section triangulaire, formé de bois centripète. Seulement M. Felix, ainsi que l'avait déjà fait M. Van Tieghem, regarde les éléments secondaires qui entourent cet axe comme un véritable bois centrifuge comparable à

ıigillariées ; il fait remarquer que la ramification
ıphyllum paraît être rigoureusement axillaire, et
dichotome comme chez les Lycopodinées, sans
se prononcer sur les affinités de ces plantes, rap-
ɩantôt des Lycopodinées, tantôt des Rhizocar-

son rapporte à cette dernière classe des spores,
rocarpes contenant les uns des microspores, les
macrospores, qu'il a observés dans le dévonien
ique du Nord et qui ont été surtout rencontrés
abondance dans le niveau des schistes de l'Erié,
ɜndues extrêmement considérables (*On Ryizoc.*). Il
ɔrovisoirement sous le nom générique de *Protosal-*
est amené à conclure que ce genre, dont les tiges
lles restent à découvrir, mais qui devait être allié
ɜs à nos Rhizocarpées modernes, peuplait en nom-
ıse les eaux douces de l'époque érienne. Suivant
ıizocarpées auraient eu, durant la période paléo-
ɜaucoup de représentants encore mal connus, et
faudrait-il leur rattacher le genre *Psilophyton*,
ıssi dans le dévonien, et rapproché, d'après cer-
ɔtères, des Lycopodinées.

ɜs Lycopodinées d'attribution douteuse, je signale-
nouvelle espèce de *Psilotites*, observée par
n dans le terrain houiller du Lanarkshire, mais
ɔrte malheureusement aucun renseignement nou-
ɔe genre encore énigmatique.

idodendron ont fourni à M. Felix, à la suite d'étu-
miques portant sur des débris de diverse nature,
gnements d'un très grand intérêt, tant au point de
structure de leurs feuilles que de celle de leurs
des fragments de rameaux dépourvus de leur
mais bien reconnaissables pour des rameaux de
dron par leurs mamelons rhomboïdaux à cica-
ı-corticale unique, il a constaté autour de l'axe
bois primaire centripète un anneau de bois se-
ɔentrifuge plus ou moins développé ; cet anneau,
ıvait annoncé M. Williamson, n'apparaît que lors-
meaux ont acquis déjà un certain diamètre, tan-
s rameaux les plus jeunes en sont dépourvus. Sur
ɜs coupées transversalement très près de leur base,
a observé, de part et d'autre du faisceau foliaire,

deux groupes circulaires de cellules à parois minces correspondant aux cicatricules qui flanquent à droite et à gauche la cicatricule vasculaire et dont la signification est jusqu'ici restée problématique ; peut-être, suivant lui, ces cellules faisaient-elles place, par suite de la destruction de leurs parois, à des canaux sécréteurs ou aérifères parallèles à la nervure. Sur des coupes plus éloignées de la base d'insertion, M. Felix n'a plus retrouvé de trace de ces groupes de cellules, mais il a constaté l'existence, à la face inférieure de la feuille, de deux profondes gouttières comprenant entre elles la carène dorsale, et au fond desquelles il présume qu'étaient cantonnés les stomates.

J'ai signalé, dans le bassin houiller de Valenciennes, un *Lepidodendron* nouveau, le *Lep. Jaraczewskii*, et deux nouvelles espèces, l'une de *Lepidophyllum*, l'autre de *Lepidostrobus*, cette dernière remarquable par la disposition verticillée de ses bractées. J'ai observé dans le même bassin des rameaux feuillés de *Bothrodendron*, appartenant aux deux espèces connues de ce genre (*Bull. Soc. Géol.*), et remarquables par les faibles dimensions de leurs feuilles et par la ressemblance d'aspect qu'ils présentent avec les rameaux de nos Lycopodes actuels.

L'une des espèces de ce genre, le *Bothr. minutifolium*, qui n'avait encore été observée que dans le nord de la France, a été retrouvée par M. Kidston dans le terrain houiller du Lanarkshire.

Comme suite à la description qu'il avait donnée d'un cône regardé par lui comme appartenant à une Sigillaire et renfermant des sacs polliniques, M. B. Renault a montré que c'était au *Sigillaria Menardi*, c'est-à-dire au groupe des Sigillaires à écorce lisse, que devait être rapporté l'échantillon d'Autun décrit par Brongniart sous le nom de *Sig. elegans* ; suivant lui, les Sigillaires à écorce lisse, les seules dont jusqu'ici la structure anatomique soit bien connue, seraient phanérogames.

M. Weiss, qui avait d'abord contesté l'attribution de cet échantillon au *Sig. Menardi* (*Ueb. Sigill.*), en a reconnu ensuite l'exactitude sur le vu d'une photographie (*Ueb. Sigillarienfr.*) ; mais il ne croit pas à la division du genre *Sigillaria* en deux groupes, l'un phanérogame, et l'autre, celui des Sigillaires cannelées, cryptogame ; il fait remarquer que d'une part il n'est pas prouvé que le cône

ır M. Renault soit vraiment un cône de Sigil-
d'autre part que le groupe des Sigillaires à côtes
ar trop d'intermédiaires à celui des Sigillaires à
isse pour qu'on puisse admettre une telle diffé-
tre eux. Parmi les échantillons du bassin de Valen-
que j'ai figurés, ceux de *Sig. elegans* montrent
rès nettement ce passage des Sigillaires cannelées
thraria; l'un des échantillons de cette espèce pré-
outre des cicatrices particulières, dues aux épis de
tion, et des cicatrices analogues se voient également
ieurs des autres espèces dont j'ai donné les dessins;
connaître en même temps, dans ce genre, quelques
nouvelles.

ıgleterre, M. Adamson a signalé un gros tronc de
e trouvé en place à Clayton, dans le houiller
r, qui mesurait près de 1^m50 de diamètre et de la
ıquel partaient huit racines stigmarioïdes bifur-

t à la nature même des *Stigmaria*, M. Felix est
par l'étude des échantillons qu'il a pu examiner
quement, à les regarder avec M. Renault comme
ômes et non point comme des racines véritables.

vient de mentionner dès maintenant, avant de pas-
autre groupe, l'importante découverte de M. le D[r]
nhorn, qui a trouvé dans le grès bigarré des envi-
Commern un fragment de Sigillaire à écorce lisse.
'eiss a reconnu lui-même l'exactitude de l'attribu-
de cette empreinte au genre *Sigillaria* (*Ueb. eine
ɪd. Sig.*) et a fait remarquer l'analogie de cette nou-
pèce avec certaines formes houillères. La persistance
nre jusqu'à la base du trias établit une importante
ntre la végétation de la période paléozoïque et celle
ps secondaires et prouve une fois de plus que la flore
modifiée que peu à peu et non par secousses brus-

sans pouvoir déterminer si elles proviennent de
ées ou de Lépidodendrées, MM. Bennie et Kidston
it une série très nombreuse de spores isolées, ma-
s et microspores, observées par eux dans la forma-
bonifère d'Écosse. Parmi les macrospores, les unes
es, les autres sont hérissées de fines pointes; d'au-
t munies tout autour de l'équateur ayant pour pôle

l'origine des trois stries caractéristiques, d'une collerette membraneuse souvent lacérée, rappelant celle des macrospores du *Selaginella caulescens*. D'autres enfin, décrites sous le nom générique de *Lagenicula*, présentent à leur pôle une sorte de goulot saillant souvent formé de trois valves.

A côté des Sigillaires, soit qu'ils rentrent dans le même groupe, soit qu'ils forment un type à part, il faut placer les *Poroxylon*, qui ne sont encore connus que par des fragments de tiges ou de rameaux silicifiés, et dont les débris restent à découvrir en empreintes : MM. E. Bertrand et Renault ont reconnu que ces végétaux avaient un bois primaire centripète formé de faisceaux distincts ne se soudant jamais et ne se prolongeant jamais jusqu'au centre de la moelle ; le bois secondaire centrifuge s'accroit par une zone cambiale continue ; chaque feuille n'a qu'un seul faisceau, unipolaire et diploxylé comme celui des feuilles de Cycadées, dont les éléments centripetes sont empruntés à un seul des faisceaux du bois primaire ; chaque feuille présente ou peut présenter à son aisselle une branche axillaire dont l'axe est contenu dans son plan de symétrie, ainsi qu'on le voit chez les phanérogames, auxquelles MM. Bertrand et Renault, se fondant sur tous ces caractères, n'hésitent pas à rapporter les Poroxylées.

De même que, d'une part, le genre *Sigillaria* s'est prolongé jusqu'au début de la période secondaire, de même certains genres considérés longtemps comme exclusivement jurassiques, se montrent déjà dans le houiller supérieur : tel est le genre *Zamites*, dont nous avons, M. Renault et moi, signalé l'existence à Commentry, où il est représenté par plusieurs formes spécifiques nouvelles ; nous avons également observé un *Pterophyllum* et un *Nœggerathia* nouveaux, provenant l'un de Blanzy, l'autre de Montchanin.

Les Cordaïtées ont fourni à M. Sterzel, avec quelques renseignements intéressants sur des espèces déjà connues, tels que feuilles, bourgeons, tiges, étuis médullaires, une espèce nouvelle *Cordaites Plagwitzensis*, décrite et figurée par lui avec bon nombre d'autres empreintes dans son beau travail sur la flore du permien inférieur du nord-ouest de la Saxe. Il a fait connaître en même temps un nouveau genre, *Dicalamophyllum*, rapporté par lui aux Conifères, et caractérisé par la présence, sur les feuilles, de deux nervures fortement saillantes en desssous; il rapproche ces feuilles de celles du genre vivant *Sciadopitys*.

Enfin, je mentionnerai encore, dans la flore paléozoïque, les représentants du groupe si curieux des Spirangiées, *Spirangium* ou *Palæoxyris*, et *Fayolia*, que M. le M[is] de Saporta a étudiés à nouveau, poursuivant le premier de ces genres depuis le houiller jusqu'au wealdien, mais sans pouvoir arriver à une conclusion précise à leur égard (*Paléont. franç.*). M. de Saporta se demande cependant si ce ne seraient pas des organes foliaires transformés, des ascidies, appartenant à des plantes aquatiques et peut-être entièrement submergées. Le représentant le plus anciennement connu de ce type, le *Palæoxyris carbonaria*, a été observé par M. Tute à un niveau qui paraît être celui du millstone grit. De son côté, M. Kidston a décrit plusieurs espèces de ce singulier genre, recueillies par lui dans les terrains houillers de l'Angleterre, et dont deux sont entièrement nouvelles ; l'une de ces dernières se distingue très nettement de toutes les autres, étant formée seulement de trois valves, au lieu d'en avoir six ou davantage.

Comme établissant une transition, au point de vue de la flore, entre la période paléozoïque et la période secondaire, il faut citer l'époque triasique, et particulièrement l'époque triasique inférieure, qui, comme je l'ai dit tout à l'heure, possédait encore des représentants du genre *Sigillaria* : avec le *Sig. oculina*, M. le D[r] Blanckenhorn a recueilli aux environs de Commern de magnifiques exemplaires de *Nevropteridium*, comprenant une espèce nouvelle, et des pieds pour ainsi dire entiers de *Nevr. intermedium*, dont les frondes simplement pinnées, partant d'une souche commune, rappellent singulièrement par leur port, comme par la forme et la nervation de leurs pinnules, certaines espèces de *Lomaria* de l'Afrique australe ; il a recueilli dans les mêmes couches un *Tæniopteris* nouveau et a retrouvé dans le muschelkalk de la même région un *Equisetum* et un *Voltzia* du grès bigarré ; en revanche, on remarque l'absence, dans cette flore, de l'*Anomopteris Mougeoti* si commun dans le trias de l'Est de la France.

C'est à cette même période du trias que M. O. Feistmantel continue, en s'appuyant sur la composition de la flore des charbons rhétiens du Tonkin, à rapporter, d'après les formes végétales qu'elles renferment, les couches des *Lower Gondwânas* de l'Inde que M. Medlicott, avec la plu-

part des géologues locaux, veut classer, au moins en parties, comme paléozoïques, assimilant les couches de Damuda à celles de Newcastle en Australie, tant pour des raisons stratigraphiques qu'à cause des *Glossopteris* que les unes et les autres renferment en abondance. Il semble résulter de la discussion engagée à ce sujet que certaines formes végétales, telles que le *Gl. Browniana*, ont pu avoir une fort longue durée et que les flores secondaires, ou du moins de faciès secondaire, ne se sont modifiées qu'avec beaucoup de lenteur, ainsi que nous l'observons en Europe pour la période jurassique et surtout pour l'époque du lias, une portion au moins des espèces infraliasiques paraissant avoir persisté sans changement jusque dans l'oolithe inférieure. Aussi les assimilations, surtout à distance, sont-elles fort délicates et est-il très difficile de juger à quoi l'on doit attribuer le plus d'importance, pour la fixation de l'âge de ces couches de l'Inde, de la présence d'espèces triasiques européennes, ou de la persistance à côté d'elles de formes houillères australiennes. M. O. Feistmantel ne signale d'ailleurs, dans son travail sur les couches de charbon du Bengale occidental, qui clôt la flore des Gondwanas inférieurs, que des espèces déjà observées par lui dans les autres dépôts indiens de la même époque ; il y a cependant une espèce nouvelle, rapportée par lui au genre *Cyclopitys*, et remarquable par ses longues feuilles verticillées, uninerviées, tantôt simples, tantôt une ou deux fois bifurquées.

Les couches de charbon du Tonkin ont fourni à M. Jourdy et à M. Sarran de nouvelles séries d'empreintes, parmi lesquelles j'ai signalé quelques formes intéressantes, notamment un *Macrotæniopteris* nouveau et de beaux échantillons fertiles de *Marattiopsis Münsteri*, dont les fructifications confirment l'analogie de cette espèce avec le genre *Marattia*, j'y ai trouvé également un *Anomozamites* non encore décrit et diverses plantes nouvelles, *Equisetum*, *Bernoullia*, *Pterophyllum* et d'autres Cycadées, malheureusement insuffisamment représentées les unes et les autres.

La flore rhétienne a été aussi reconnue par M. Stur sur des échantillons recueillis en Perse, dans la région caucasienne, par M. le D[r] Wähner, et parmi lesquels il a observé une nouvelle espèce de Fougère, du genre *Bernoullia*.

s les couches charbonneuses de Bjuf en Scanie, ıthorst a signalé un *Sagenopteris* nouveau et plu- espèces nouvelles de Cycadées, appartenant aux *Ctenis, Pterophyllum, Cycadocarpidium*; les Conifè- ıt aussi représentées, par différentes formes spécifi- e *Ginkgo* et de *Baiera*, qui n'avaient pas encore été :s, et par un nouveau genre, *Stachyotaxus*, que l'au- ıpproche des *Dacrydium* ainsi que des *Podocarpus* :tions *Dacrycarpus* et *Stachycarpus*; il a recueilli en les graines ailées qui rappellent beaucoup celles du vivant *Welwitschia*. Enfin d'autres empreintes, dont ıes-unes ne sont pas sans analogie avec certains rhi- de Naiadées marines, constituent un genre nouveau, re *Dasyphyllum*, trop imparfaitement connu encore ụu'on en puisse préciser les affinités.

lques espèces rhétiennes, comme le *Sagenopteris lia*, des *Podozamites*, des *Baiera*, sont également si- ·s au Japon par M. Matajiro Yokohama; mais il a ·é aussi, et en plus grand nombre, des formes de ni- plus élevés, d'après lesquelles il rapporte au batho- es couches à plantes examinées par lui; plusieurs es- seraient nouvelles, mais il les indique sans les décrire figurer; je mentionnerai seulement, comme fait très ısant, la présence dans ces couches du *Dictyozamites s*, qui n'avait été observé jusqu'ici que dans les Gond- supérieurs de l'Inde.

s l'ouest de la France, M. Crié a retrouvé (*Sur les ·s fl. oolith.*) plusieurs espèces de Conifères et de Cy- s de l'oolithe d'Angleterre, et a observé en outre un *mites* et un *Cycadites* nouveaux.

ɔrésence de Gnétacées à l'époque secondaire, attestée s graines ailées recueillies à Bjuf par M. Nathorst, est ıtée également par M. le M[is] de Saporta (*Paléont. franç.*), gure des graines et des rameaux analogues à ceux des *'ra*, recueillis, les unes à Armaille, les autres à Etro- il rappelle d'ailleurs que les Gnétacées semblent s'être ·ées dès la période paléozoïque, à en juger par les ap- s reproducteurs trouvés à Rive-de-Gier par M. Re- et désignés sous le nom de *Gnetopsis*, et dont il donne gures très complètes.

s les formes les plus intéressantes de la période se- ire sont celles qui indiquent l'existence, dès le début

de l'époque jurassique, de végétaux probablement angiospermes, sans cependant qu'on puisse les classer positivement, soit dans les monocotylédones, soit dans les dicotylédones ; tels sont les *Yuccites*, dont M. de Saporta figure plusieurs fragments, entre autres une tige avec la base d'une couronne de feuilles, et des fragments de feuilles à nervures parallèles reliées les unes aux autres par des nervilles transversales. D'autres débris, ressemblant à des rhizômes ou à des bases de tiges de monocotylédones, et provenant des couches kimméridiennes, viennent constituer un genre nouveau, le genre *Caulomorpha*. Enfin de nombreux échantillons appartenant au genre *Williamsonia*, si longtemps problématique, échantillons provenant de divers niveaux du terrain jurassique, ont permis à M. de Saporta de préciser les affinités de ce genre, qui présente avec les Pandanées de remarquables analogies ; les inflorescences en étaient constituées par des spadices terminaux unisexuels, enveloppés d'un bouquet de feuilles formant un involucre ; ces spadices étaient revêtus d'une couche fibreuse dans laquelle étaient noyés les organes floraux, mâles ou femelles ; cette constitution est exactement la même que celle du genre *Podocarya*, décrit dès 1836 par Buckland, et qui vient ainsi se fondre avec le genre *Williamsonia*, sur lequel son nom aurait incontestablement la priorité.

M. Gardner signale de son côté différents débris végétaux du jurassique d'Angleterre (*Geol. Mag*)., qui semblent indiquer des Angiospermes, notamment des inflorescences ou des fruits paraissant enveloppés d'une spathe, trouvés dans l'oolithe du Yorkshire, et un tronc de l'oolithe de Scarborough qui doit appartenir à une Graminée arborescente ; des feuilles rubanées, provenant des couches purbeckiennes, indiqueraient l'existence de monocotylédones aquatiques ; par contre, les empreintes du lias ou du rhétien des environs de Bristol classées antérieurement comme *Najadita* ont été reconnues pour des mousses aquatiques, analogues, au moins par leur port, à nos *Fontinalis*.

Presque dès la base du terrain crétacé on se trouve en présence de vraies dicotylédones, représentées par un grand nombre de feuilles, plus ou moins semblables aux formes actuelles ; cependant en Europe on n'en a pas encore rencontré au-dessous du cénomanien, et l'on n'a observé, dans le gault, que des Conifères, parmi lesquelles M. Gardner

plusieurs espèces nouvelles de *Pinites*, repré-
par des cônes détachés. Mais dès que l'on a affaire
illes de dicotylédones, surgit une grave difficulté,
e leur détermination et des noms génériques sous
les elles doivent être classées. Plusieur auteurs ont
it remarquer et M. Gardner signale de nouveau
itude dans laquelle on se trouve lorsque l'on ne ren-
pas, avec les feuilles, de fruits permettant d'affirmer
ence des genres encore vivants avec lesquels ces
présentent le plus de ressemblance.
athorst insiste même sur ce que l'association de fruits
s feuilles qu'on étudie ne constitue pas toujours une
de leur dépendance mutuelle (*Bot. Centralbl.*), et il
: de n'employer, dans la plupart des cas, les noms
res vivants qu'en les combinant avec la terminaison
i, de manière à éviter l'affirmation trop absolue
lique l'emploi pur et simple de noms tels que *Alnus*,
Myrica, etc.; il recommande en outre, lorsqu'une
spèce fossile est retrouvée à de grandes distances,
on d'une nomenclature ternaire comprenant un nom
ique la provenance géographique; il demande enfin
aisse sans les nommer les feuilles insuffisamment
inables. Quelques auteurs, comme M. W. Dawson
l. of Laram. form.) et M. Conwentz, (*Fl. d. Bernst.*),
ent s'être conformés à ces principes. M. Lester Ward
ois signalé les difficultés que présenterait leur appli-
rigoureuse, les noms en usage, déjà si nombreux
l'hui, ne pouvant être transformés qu'après une révi-
trêmement attentive, et deux séries parallèles ne
t guère être maintenues dans la nomenclature pour
nes objets; il insiste en outre sur l'avantage qu'il y
voir désigner par un nom certaines formes fossiles,
difficilement déterminables, et sur l'inconvénient
aurait à laisser systématiquement sans nom des em-
s décrites et figurées.
liche a montré d'autre part (*Not. p. serv. à l'ét. de la*
et cette observation vient à l'appui de celles de
horst, combien la nervation est susceptible de varier
ne même plante vivante suivant les conditions de
ppement, présentant parfois sur les diverses feuilles
nême espèce les caractères de plusieurs genres dis-
et quelle réserve il faut par conséquent apporter à la

détermination générique des feuilles fossiles. Enfin M. Crié signale l'avantage qu'on peut tirer, dans certains cas, de l'examen du mode de préfoliation ou de préfloraison des bourgeons foliaires ou floraux pour la reconnaissance des genres.

Partout, c'est à la base du système crétacé proprement dit, ou au sommet des assises infracrétacées, qu'on rencontre les premières traces certaines de dicotylédones : au Canada, dans la région des Montagnes rocheuses, M. Dawson n'a recueilli dans la *Kootanie series* (*On the mesoz. Fl.*), qui appartient au néocomien, que des Fougères, entre autres un *Asplenium* nouveau, et des Gymnospermes, comprenant de nouvelles espèces de *Zamites* et de *Ginkgo* ou peut-être plutôt de *Baiera*, des *Pinus*, *Sequoia* et *Glyptostrobus* ; mais immédiatement au-dessus, dans la *série intermédiaire*, apparait une dicotylédone, un *Sterculia*, constituant une espèce nouvelle. Dans la *Mill Creek series*, qui correspond au crétacé moyen, on trouve, avec des Fougères comprenant des formes spécifiques nouvelles de *Dicksonia* et d'*Asplenium*, des dicotylédones plus variées, parmi lesquelles des *Cinnamomum*, *Aralia* et *Paliurus* qui n'avaient pas encore été décrits, et avec elles une inflorescence de petite taille, rapportée par M. Dawson au genre *Williamsonia*, mais dont l'attribution est peut-être un peu douteuse. Enfin, au sommet de la série crétacée, parmi de nombreuses dicotylédones, se montrent en abondance des feuilles peltées d'une Nymphéacée appartenant au genre vivant *Brasenia*.

De même, dans le New-Jersey, c'est à la base du crétacé proprement dit, dans les *Raritan clays*, équivalant aux couches d'Atané du Groënland, que l'on trouve, d'après M. Newberry, les premières dicotylédones, déjà très nombreuses et variées, associées à des Conifères et à des Fougères dont la moitié environ sont identiques à celles qu'on a trouvées sur le même niveau au Groënland : elles comprennent notamment des Magnoliées, *Liriodendron* et *Magnolia*, de belles espèces de Légumineuses des genres *Hymenæa* et *Bauhinia*, et, ce qu'il y a de plus remarquable, des fleurs hélianthoïdes composées, à capitules de près de 0m10 de diamètre, à fleurs ligulées scarieuses et persistantes comme celles des immortelles.

Enfin, au sommet de la série crétacée, dans l'étage de Laramie, qui constitue le passage au tertiaire, surtout au

vue de la flore, M. Dawson signale, avec des
dont quelques-unes, comme l'*Onoclea sensibilis*,
ncore vivantes aujourd'hui, de très nombreuses
ones, platanes, coudriers, peupliers, saules, noyers,
rmi elles un genre nouveau, *Symphorocarpophyl-*
é sur des feuilles très analogues à celles de nos
nes, et des représentants du genre aquatique

:ionnerai encore, avant de passer aux flores ter-
:tude faite par M. Stenzel sur le *Rhizodendron*
du turonien, qu'il a reconnu pour un tronc
e rappelant à certains égards ceux de l'époque
et à d'autres les *Protopteris* crétacés, c'est-à-dire
oniées.

uvent signalé l'extrême ressemblance que présente
ı groupe lignitique de l'Amérique du Nord, géné-
classé au sommet du crétacé, avec celle de l'éo-
rope. M. Crié fait remarquer de nouveau l'affinité
res éocènes de l'Ouest avec la flore du *lignitic*
ffinité attestée par la très grande analogie ou
r l'identité de plusieurs espèces de Fougères, de
de chênes, de *Myrica*, etc.

ıvé d'ailleurs des ressemblances tout aussi mar-
:re la flore de l'éocène de la France occidentale et
l'éocène de Saxe et de l'éocène de Dalmatie,
lle a été observée au Monte Promina. Les Fou-
:tte flore éocène comprennent notamment plusieurs
es, des genres *Lygodium* et *Aneimia*, dont
er a, de son côté, reconnu la présence en Angle-
s les couches de Woolwich et de Reading (*Rep.*
lssoc.). On a rencontré au même niveau de nom-
onifères, notamment des Taxodiées et des Arauca-
Gardner a donné de ces dernières, dans sa Flore
'Angleterre, de superbes figures, notamment du
ria Sternbergi et du *Doliostrobus Sternbergi*,
ièces remarquables par l'extrême similitude de
:aux, mais qui devraient cependant, à ce qu'il sem-
/oir des noms spécifiques différents, le type de
ne pouvant évidemment appartenir qu'à l'une
:les et l'autre devant alors être nommée à nou-
ıprès M. Crié, le fruit rapporté par M. Gardner à
Doliostrobus serait un fruit de dicotylédone, un

syncarpe de *Morinda* (*Contr. à l'ét. d. fr. foss.*), et non un cône d'Araucariée comparable, ainsi que l'a pensé M. Marion, aux cônes de *Dammara*. Le *Doliostrobus Sternbergi* est signalé par M. de Serran d'Allard comme particulièrement abondant dans la flore lacustre du Gard. A côté du *Cryptomeria Sternbergi*, encore muni de ses cônes, M. Gardner décrit un *Sequoia* nouveau et une nouvelle espèce de *Podocarpus* rappelant à la fois le *Pod. falcata* et le *Pod. Thunbergi* de la flore actuelle.

Dans la flore éocène, les Monocotylédones sont surtout représentées, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, par des Palmiers, dont M. Crié a reconnu dans la Sarthe et dans le Maine-et-Loire plusieurs espèces nouvelles, appartenant aux genres *Flabellaria*, *Sabalites* et *Phœnicites*. Les Graminées, comme l'a constaté M. Gardner (*Foss. Grasses*) paraissent extrêmement rares, de même que dans toutes les formations antérieures ; mais il faut citer comme appartenant à un groupe voisin, celui des Naïadées, des rhizômes de *Posidonia* trouvés à Bracklesham (*Rep. of Brit. Ass.*). Le *Caulinites parisiensis*, si fréquent dans le calcaire grossier des environs de Paris, fait partie de la même famille : M. Bureau a pu retrouver tous les organes qui constituaient cette plante marine, rhizômes, feuilles et rameaux, et il a reconnu qu'elle ressemblait surtout à certaines Naïadées des genres *Cymodocea* et *Halophila* qui vivent actuellement dans la mer des Indes ; les analogies avec le premier de ces deux genres lui ont même paru assez marquées pour motiver la création, en faveur de la plante parisienne, du genre nouveau *Cymodoceites*.

Comme dicotylédones éocènes, M. Crié a recueilli, dans les couches de l'ouest de la France, différents fruits, rappelant notamment les genres *Celastrus*, *Cupanoides* et *Amomocarpum*. M. de Saporta a indiqué, de son côté, mais sans les décrire encore, un assez grand nombre d'espèces nouvelles, reconnues par lui dans la flore d'Aix, qu'il classe décidément dans l'éocène supérieur (*C. R.*).

De l'oligocène, M. de Saporta a signalé, dans le Gard, un *Equisetum* nouveau, l'*Eq. Lombardianum* (*Bull. Soc. Géol.*), remarquable par sa grande taille, très supérieure à celle de tous les *Equisetum* tertiaires actuellement connus et qui en fait presque le rival des grandes prêles de l'oolithe, de l'*Eq. columnare* par exemple. Au même niveau ou

rès, à Gurnet-Bay, en Angleterre, M. Gardner a
une fougère, du groupe des Polypodes, qu'il rap-
u genre *Chrysodium* (*Rep. of Brit. Ass.*), et des
nts de feuilles rubanées et d'épillets (*Foss. Grasses*),
raissent appartenir à de véritables Graminées.
; c'est surtout en Allemagne que l'on a obtenu, sur
lore oligocène, les plus précieux renseignements, grâce
pôts succinifères du Samland : M. Caspary a reconnu,
ment, dans des morceaux d'ambre, la présence de
urs Champignons et d'un grand nombre de Jungerman-
appartenant à des genres vivants, ainsi que de
débris de Conifères. M. Conwentz, continuant sa
fique publication sur la flore de l'ambre, a décrit
ies monocytélones nouvelles, fleurs de *Smilax*, fleurs
illes de Palmiers, spadice très analogue à ceux du
Acorus et pour lequel il crée le genre *Acoropsis*, et
iantité considérable de dicotylédones, représentées
t par leurs organes les plus délicats, inflorescences,
détachées, fruits et graines, et presque toutes nouvel-
otamment des chênes, des châtaigniers, une Myricée
aquelle, adoptant les principes posés par M. Nathorst,
lit le genre *Myriciphyllum ;* une Salicinée, du genre
phyllum ; une fleur d'Urticée analogue à celle des
ohlea, qu'il place dans le genre *Forskohleanthium ;*
enre nouveau de Laurinées, voisin des *Sidero-*
, le genre *Trianthera*, représenté par des orga-
raux ; des feuilles et des stipules de Magnoliées,
lesquelles il fait les genres *Magnoliphyllum* et *Ma-*
epis ; des fleurs de Célastrinées, constituant le genre
trinanthium ; de nouveaux genres de Saxifragées, fon-
ır des organes floraux, *Stephanostemon* et *Adenan-*
m, ce dernier analogue au genre vivant *Itea ;* des
mélidées ; des Thyméléacées ; un nouveau genre de
ées, le genre *Mengea*, à fleurs analogues à celles des
aja de la flore actuelle ; un nouveau genre d'Erica-
Orphanidesites, fondé sur des fruits semblables à ceux
rphanidesia ; des Rubiacées ; des Santalacées ; enfin
enre nouveau de Loranthacées, *Patzea*, fondé par
ispary sur des inflorescences.
Beck, de son côté, a étudié quelques bois fossiles de
ocène de Saxe, parmi lesquels il a reconnu des Co-
s, dont une nouvelle espèce de *Pinus*, des bois de

Palmiers, comprenant un *Palmoxylon* nouveau, et des dicotylédones, un *Ebenoxylon* et un *Fegonium* non encore décrits.

Enfin, dans l'oligocène des environs de Mulhouse, M. Fliche a trouvé de nombreuses empreintes végétales, notamment de nouvelles espèces d'Algues, des fragments de tiges et de gaînes d'*Equisetum* de grande taille, un *Gleichenia* nouveau et quelques espèces nouvelles de *Carex*, de *Dracænites*, de *Salix*, de *Diospyros*, de *Symplocos*, que, malheureusement, il se borne à mentionner sans les décrire complètement.

La flore miocène française a fourni à M. Crié un *Flabellaria* nouveau (*Contr. à l'ét. des palm. mioc.*) et quelques espèces nouvelles de *Myrica*, *Myricophyllum*, *Myrsine*, *Palæodendron*, avec des feuilles de saules et d'ormes, recueillies par lui dans les argiles de Brûlais (Ille-et-Vilaine) (*Rech. s. la vég. mioc.*), et d'après lesquelles il conclut à un climat sec et chaud.

Les tufs et brèches calcaires de Hötting près d'Innsbrück renferment également une flore miocène, similaire de celle d'Œningen, dans laquelle M. Stur signale notamment la présence d'un genre de Laurinées vivant, le genre *Actinodaphne*.

Il est impossible de fixer l'âge exact auquel appartiennent différents bois fossiles étudiés par M. Felix (*Unters. üb. foss. Hölzer*) et provenant de localités très diverses ; ils sont cependant probablement tertiaires et peut-être, en partie, miocènes ; il y a reconnu deux *Pityoxylon* nouveaux et deux espèces nouvelles, l'une de *Laurinium*, l'autre de *Tænioxylon*, cette dernière rappelant une Césalpiniée de l'archipel indien.

Dans le pliocène lacustre du Val d'Arno, M. Ristori a constaté l'existence de nombreuses espèces aujourd'hui éteintes, et même de genres qui n'existent plus dans la région, tels que *Liquidambar*, *Persea*, *Sassafras*, *Cinnamomum* et *Magnolia*, rappelant à la fois la flore miocène et la flore nordaméricaine, et déjà reconnus, du reste, dans le pliocène ; comme espèces nouvelles de cette flore du Val d'Arno, il décrit un *Pinus*, un *Potamogeton*, deux hêtres, des chênes, un saule, un *Cinnamomum* et un *Ilex*.

Dans le forest-bed de Cromer, par contre, M. Reid n'a plus trouvé que des espèces vivantes et habitant encore

s, où elles ont dû revenir après en avoir été s par les basses températures de l'époque gla-

, comme preuve du refroidissement qui s'est pro- ette dernière époque, M. Nathorst a constaté l'exis- dans les tufs calcaires du Jemtland (*Geol. För. i Förh.*), d'espèces arctiques ou alpines, comme le *ıctopetala* et le *Salix reticulata*, associées à des es- ·ivant encore dans les mêmes localités, telles, par ɜ, que les *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, etc.; ; mêmes tufs il a reconnu la présence de l'*Hippophae ides*, et avec ce dernier il a retrouvé encore le *octopetala* (*Ufvers. af. K. Vet. Akad. Förh.*) et le *nana* dans les tufs d'une localité beaucoup plus mé- le, au voisinage du lac Wettern. Il est vraisemblable ; débris de plantes alpines ont été amenés sur ces à l'époque quaternaire par des eaux descendant de , situés plus avant dans l'intérieur du pays.

FIN

